



**UNIVERSIDADE DOS AÇORES**

**DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E GESTÃO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM GESTÃO DE EMPRESAS (MBA)**

SOB A ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR DOUTOR MÁRIO JOSÉ AMARAL FORTUNA

**A PROCURA DE PRODUTOS DO TABACO  
EM PORTUGAL 1986-2003  
*ESTIMAÇÃO DE ELASTICIDADES***

Nuno Miguel Martins Moniz

Ponta Delgada

---

2005





**UNIVERSIDADE DOS AÇORES**  
**DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E GESTÃO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM GESTÃO DE EMPRESAS (MBA)**  
SOB A ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR DOUTOR MÁRIO JOSÉ AMARAL FORTUNA

**A PROCURA DE PRODUTOS DO TABACO**  
**EM PORTUGAL 1986-2003**  
***ESTIMAÇÃO DE ELASTICIDADES***

Nuno Miguel Martins Moniz

Ponta Delgada

---

2005

# Agradecimentos

- Ao Professor Doutor Mário Fortuna, orientador desta dissertação, cujos contributos foram inestimáveis e que sempre me motivou na realização deste trabalho;
- Ao Professor Doutor Francisco Silva, cujas sugestões e disponibilidade foram inexcedíveis;
- À Administração da Fábrica de Tabaco Micaelense, S. A., empresa onde exerço a minha actividade profissional, pelas facilidades concedidas na realização deste trabalho, e aos colegas que me ajudaram na pesquisa de informação;
- À Tabaqueira que gentilmente me cedeu informação sobre a empresa, sem a qual este trabalho não teria sido possível;
- À Professora Fátima Sequeira Dias e ao Eng. António Costa Santos, cujas cartas de recomendação para o mestrado foram um incentivo para um longo caminho que havia de vir;
- Aos meus colegas de mestrado, especialmente à Carla Tavares, à Laura Clarimundo, ao Luís Plácido, ao Nuno Rodrigues e ao Rui Resendes, pela amizade, e pelo apoio na parte lectiva do mestrado;
- À Maria Teresa e ao Flávio Borges Tiago pelo constante apoio e amizade;
- Aos meus amigos, de cuja companhia muitas vezes me privei;
- À minha família, especialmente aos meus pais Afonso e Gabriela, aos meus irmãos Eduardo, Sara e Ana, e à minha avó Floripes, por ser quem sou.

# Índice

<b>Lista de Quadros (tabelas).....</b>	<b>VI</b>
<b>Lista de Anexos .....</b>	<b>VI</b>
<b>Resumo / Abstract / Résumé .....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>2</b>
<b>I. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>4</b>
1) Enquadramento .....	4
2) O Modelo Convencional.....	6
3) Os Modelos de Dependência .....	10
3.1. Características da Dependência.....	10
3.2. Modelos de Dependência Racional Imperfeitos .....	14
3.3. Modelos de Dependência Míopes .....	15
3.4. Modelos de Dependência Racional.....	17
3.5. Outras Abordagens no Âmbito da Dependência.....	23
4) Aplicações .....	32
4.1. Formalização de Modelos e Escolha de Variáveis .....	32
4.2. Estudos Empíricos e Conclusões .....	34
5) Síntese.....	46
<b>II. MODELO TEÓRICO .....</b>	<b>48</b>
1) Modelos de Procura .....	48
2) Variáveis .....	54
2.1. Quantidades de Produto de Tabaco .....	54
2.2. Preço .....	58
2.3. Rendimento .....	59
2.4. Publicidade e Promoção .....	59
2.5. Informações de Saúde e Publicidade Antitabágica .....	60
2.6. Restrições ao Fumo.....	61

3) Formalização dos Modelos.....	63
4) Elasticidades .....	65
5) Resultados Esperados para as Variáveis Independentes.....	66
5.1. Preço .....	66
5.2. Rendimento .....	67
5.3. Publicidade e Promoção e Informações de Saúde e Publicidade Antitabágica .....	68
5.4. Restrições ao Fumo.....	68
<b>III. ANÁLISE EMPÍRICA .....</b>	<b>70</b>
1) Dados.....	70
1.1. Pressupostos-Base.....	70
1.2. Variáveis .....	72
1.2.1. Quantidades de Produto de Tabaco .....	72
1.2.2. Preço .....	73
1.2.3. Rendimento .....	75
1.2.4. Publicidade e Promoção .....	75
1.2.5. Informações de Saúde e Publicidade Antitabágica .....	75
1.2.6. Restrições ao Fumo.....	76
1.3. Relação da Legislação e das Variáveis e Respectivas Unidades de Medida .....	76
2) Verificação da Estacionaridade das Variáveis.....	78
3) Verificação da Exogeneidade da Variável Preço.....	81
4) Modelos.....	83
4.1. O Uso de Variáveis Instrumentais e o Método dos Mínimos Quadrados a Dois Passos.....	85
4.2. Determinação de Autocorrelação (estatística <i>d</i> de Durbin e Teste de Breusch-Godfrey) .....	89
4.3. Selecção dos Modelos.....	90
5) Análise e Interpretação de Resultados .....	95
5.1. Modelos e Variáveis Significativas.....	96
5.2. Elasticidades .....	96
5.3. Determinação de Multiplicadores de Receitas de Impostos.....	98

5.3.1. Aumentos de preços.....	99
5.3.2. Aumentos de Imposto Especial sobre o Consumo de Tabaco (suportados pelo produtor).....	100
5.3.3. Aumentos de Imposto Especial sobre o Consumo de Tabaco (suportados pelo consumidor).....	101
<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>105</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>108</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>116</b>

## Lista de Quadros (tabelas)

Q.1 – Modelos de Dependência – Estabilidade Temporal das Preferências e (In)Coerência Intertemporal.....	13
Q.2 – Exemplos de Resultados de Verificações Empíricas com recurso ao Modelo de Dependência Racional (Becker- -Murphy).....	23
Q.3 – Metodologia de Wasserman et al (1991) Determinação do Valor de Intensidade da Restrição ao Fumo.....	62
Q.4 – Especificação de Modelos de Procura Estudos de Procura Agregada Anuais de Bens de Dependência.....	63
Q.5 – Cálculo de Elasticidades .....	65
Q.6 – Resultados do Teste de Dickey-Fuller às Variáveis.....	80
Q.7 – Regressões mais significativas (modelos convencionais) .....	93

## Lista de Anexos

Anexo 1 - Legislação Aprovada em Portugal com Restrições ao Fumo.....	117
Anexo 2 - Legislação Relativa a Taxas e Valores de Impostos que Incidem sobre o Tabaco .....	118
Anexo 3 - Tabelas com os Resultados das Regressões e dos Testes Efectuados.....	119



# Resumo

Neste trabalho é realizado um estudo do comportamento dos consumidores de tabaco em Portugal no período de 1986-2003. É efectuado um teste de hipóteses de diversos modelos de comportamento dos consumidores de produtos do tabaco utilizando Modelos Convencionais e Modelos de Dependência (Modelos de Dependência Míopes e Modelos de Dependência Racional) que vieram introduzir as dimensões de reforço, tolerância e abstinência que caracterizam os bens de dependência. Os resultados levam a concluir pela não aplicabilidade dos modelos de dependência, assumindo a função final uma configuração do tipo Log-Log em modelo convencional, onde apenas se apresentam relevantes as variáveis preço, PIB *per capita* e uma variável de tendência temporal. O estudo estima valores para as elasticidades procura-preço de -0,466 e procura-rendimento de -0,233. São calculados vários multiplicadores de receitas fiscais do imposto especial sobre o consumo de tabaco, face a mudanças no preço e nas componentes do imposto.

## Abstract

In this work a study of the behaviour of the tobacco consumers is carried through for Portugal in the period of 1986-2003. A test of hypotheses of diverse models of behaviour of the consumers of tobacco products is done using Conventional Models and Addiction Models (myopic addiction models and rational addiction models) which introduced the dimensions of reinforcement, tolerance and abstinence that characterize the addiction goods. The results lead to conclude for the non applicability of the addiction models, with the final function assuming a double-log type configuration in a conventional model, where the relevant variables are price, GDP *per capita* and a time trend variable. The study estimates values for demand elasticities, -0.466 for price and -0.233 for income. Several multipliers of the tobacco excise tax receipts are calculated, due to changes in price and excise tax components.

## Résumé

Dans ce travail, une étude du comportement des consommateurs de tabac est exécutée pour le Portugal dans la période de 1986-2003. Un essai des hypothèses des modèles divers du comportement des consommateurs des produits de tabac est fait en utilisant les modèles conventionnels et des modèles de dépendance (les modèles myopes de dépendance et les modèles rationnels de dépendance) qui présentent les dimensions du renfort, de la tolérance et de l'abstinence qui caractérisent les biens de dépendance. Les résultats mènent à conclure pour la non applicabilité des modèles de dépendance, avec la fonction finale à présenter une configuration Log-Log en modèle conventionnel, où les variables relevantes sont le prix, le PIB *per capita* et une variable de tendance temporelle. L'étude estime des valeurs pour des élasticités de demande, -0,466 pour le prix et -0,233 pour le revenu. Plusieurs multiplicateurs des recettes fiscales de l'impôt du tabac sont calculés, en fonction des changements des prix et des composants de l'impôt.

# INTRODUÇÃO

O interesse sobre a situação do consumo de tabaco é generalizado, com grupos distintos a reverem o problema por perspectivas diferentes. O reforço das medidas antitabágicas, nos últimos anos, tem sido evidente. A União Europeia, em particular, tem-se dedicado à análise da situação do consumo nos vários países membros e, em Maio de 2003, a Organização Mundial de Saúde aprovou uma resolução de adopção de uma Convenção-Quadro sobre o Controlo do Tabaco. Países como a Irlanda avançaram com a total proibição de fumar em locais públicos e propostas no mesmo sentido começam a ser estudadas por outros países, incluindo Portugal.

Por outro lado, mantém-se a dicotomia que caracteriza o Estado, como legislador nesta matéria, em termos de saúde pública e colector de impostos. Se por um lado o consumo apresenta repercussões ao nível da saúde, é um facto que a existência de impostos especiais avultados sobre este bem não é matéria displicente. Este tema é particularmente relevante na actual conjuntura portuguesa.

Em muitos países o estudo do consumo passa pelo conhecimento qualitativo da matéria. Os estudos nesta área não são muitos, excepto talvez na incidência dos malefícios que o tabaco causará à saúde, evitando-se, a mais das vezes, o estudo do comportamento do consumidor, em relação ao consumo, sob o ponto de vista de uma função procura.

Acresce que, reconhecida a situação de dependência física que o produto causa, as funções convencionais de Procura não parecem poder explicar ou resolver sob o ponto de vista económico, no modelo, a situação de dependência.

O tema parece interessante e pouco estudado, justificando-se a contribuição que este estudo possa trazer à matéria.

O objectivo do trabalho foi o de determinar uma função de procura para os produtos do tabaco (cigarros) que reflecta o comportamento dos consumidores de tabaco em Portugal no período de 1986-2003 e daí inferir um conjunto de elasticidades e multiplicadores com reflexos ao nível do consumidor individual e na perspectiva da colecta de impostos.

A Parte I do trabalho é uma Revisão Bibliográfica de trabalhos nesta área, onde tomam particular importância a discussão do enquadramento na economia dos bens de dependência, como o tabaco, em que os modelos de dependência vêm dar resposta ao choque que constituía a relação maximização da utilidade-dependência (na perspectiva dos seus malefícios), pondo em causa, para alguns economistas, elementos basilares da ciência económica.

A Parte II aborda o Modelo Económico, sendo apresentados os modelos que são utilizados mais frequentemente no estudo de bens de dependência, as variáveis que neles são incluídas e a sua formulação.

A Parte III é a Análise Empírica. Nela é descrita a recolha de dados e o tratamento que lhes foi dado antes de se partir para o estudo propriamente dito, as variáveis incluídas e não incluídas e os modelos testados. São também indicados os pressupostos seguidos na análise e o tratamento e testes estatísticos seguidos para as variáveis e os modelos. Esta parte termina com a determinação de um modelo que melhor parece descrever o comportamento dos consumidores portugueses ao nível da procura, apurando-se elasticidades procura-preço e rendimento e determinando-se multiplicadores da receita fiscal face a aumentos do preço e dos impostos sobre o consumo.

# I. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

## 1) Enquadramento

Esta parte procede à revisão de literatura, no âmbito da procura de produtos do tabaco, mormente na análise económica desta temática.

Dada a natureza de dependência, sob o ponto de vista médico (vício), que alguns bens apresentam, têm sido desenvolvidos modelos específicos para a análise económica desses comportamentos, mas o modelo tradicional de procura não tem sido afastado na análise da procura dos bens de dependência.

Assim, começa-se primeiramente por explicar o modelo convencional de tratamento da função procura, expondo-se depois a abordagem ao nível dos modelos de dependência.

A condição essencial para a utilização dos modelos de dependência, ao invés ou a par de modelos convencionais, centra-se num conjunto de características dos bens de dependência que são explicados numa parte denominada “Características da Dependência”. Só depois se introduz a bibliografia por modelos de dependência: “Modelos de Dependência Racional Imperfeitos”, “Modelos de Dependência Míopes”, “Modelos de Dependência Racional” e “Outras Abordagens no Âmbito da Dependência”.

Note-se, contudo, que nenhum modelo tem sido afastado pelo surgimento de outro, que as análises à procura de bens de dependência são relativamente recentes e não existe uma corrente dominante sobre o tratamento económico da procura de bens de dependência (como o tabaco). O Modelo de Dependência Racional de Becker-Murphy sobressai nos estudos de dependência, mas mantém-se como mais um modelo.

No fim referem-se aplicações empíricas levadas a cabo no estudo da procura e da dependência de produtos do tabaco, expondo-se algumas considerações sobre a “Formalização de Modelos e Escolha de Variáveis” e descrevendo-se vários “Estudos Empíricos e Conclusões”.

## 2) O Modelo Convencional

Durante muito tempo os economistas mostravam-se relutantes em especificar um modelo de preferências para bens de dependência; ou acreditava-se que a dependência era irracional e não passível de se enquadrar na análise económica, ou, então, as preferências por bens de dependência presumiam-se ser as mesmas das dos outros bens (Madden, 2003).

Tipicamente, nesta última aceção – a única que permite a análise económica das preferências e do consumo dos bens de dependência (como dos outros bens) –, os economistas assumem que os indivíduos estão bem informados e têm as suas preferências bem definidas, maximizando uma função de utilidade implícita, em função do seu rendimento.

As suas preferências podem ser representadas por uma função utilidade ( $U_t$ ), que representa a utilidade do indivíduo no período  $t$ . Assim, o consumo de um bem  $A$ , no período  $t$ , pode ser representado por  $A_t$  e o consumo do bem composto ( $C$ ), que representa todos os outros bens, pode ser representado por  $C_t$ .

A função de utilidade pode ser expressa por  $U_t = f(A_t, C_t)$ , assumindo-se que os indivíduos maximizam esta função de utilidade sujeita ao seu rendimento. A função procura daqui resultante apresenta-se, normalmente, da seguinte forma:

$$A_t = f(P_A, P_C, Y, Z)$$

em que  $A_t$  representa o consumo de um bem  $A$ , no momento  $t$ ;  $P_A$  representa o preço do bem  $A$ ;  $P_C$  representa o preço de todos os outros bens (bem composto);  $Y$  representa o rendimento;  $Z$  representa outros factores que podem afectar a procura, como gostos, estrutura familiar, sexo, etc.

As análises económicas formais sobre tabaco existem há pelo menos meio século (Tennant, 1950). Nesse tempo, a maioria das análises económicas da indústria do tabaco era motivada por factores relacionados com a análise do mercado, como o desejo da indústria perceber o valor da elasticidade procura-preço do seu produto ou o interesse do governo e dos economistas académicos nas causas e implicações da concentração existente no mercado. No fim da década de 1960, contudo, na sequência de relatórios embrionários, tanto britânicos, como norte-americanos, sobre o tabaco e a saúde (Royal College of Physicians, 1962; U. S. Department of Health, Education, and Welfare, 1964), o foco da pesquisa económica mudou de uma orientação para as organizações industriais em geral para uma análise autoconsciente relevante para a saúde pública e para os malefícios do tabaco. A análise económica subsequente foi motivada por um desejo de determinar como as forças económicas influenciam o consumo de tabaco com uma ênfase continuada de melhorar o rigor científico dos trabalhos; o objectivo de muita da pesquisa é agora o de determinar como relacionar as forças económicas e a lógica, como usar as ferramentas económicas, para diminuir o consumo (Chaloupka e Warner, 2000).

Bishop e Yoo (1985) foram os primeiros a tentar efectuar, para a indústria do tabaco, um estudo das interacções entre a procura de cigarros e a oferta, utilizando uma abordagem de equações simultâneas; no mesmo trabalho aplicaram a teoria básica neoclássica à indústria de cigarros e avaliaram os efeitos dos impostos sobre os cigarros, a publicidade e as acções e preocupações antitabágicas na produção da indústria, baseados em resultados empíricos obtidos através de uma análise de equações simultâneas.

Na especificação da função procura seguem uma abordagem de Theil-Barten, na qual se determina a quantidade procurada de um bem X num modelo de mercado expresso numa escala logarítmica como:  $Qd_x = f(P_x, P_z, Y, Z)$ , em que  $P_x$  é o preço do bem X,  $P_z$  é um vector de preços de substitutos próximos ou complementares, Y é o rendimento real e Z um vector de preferências ou

gostos. No lado da Oferta, a quantidade oferecida é definida como:  $Q_{S_x} = f(P_x, P_w, V, T)$ , em que  $P_w$  é o vector de preços dos *inputs* (matérias-primas),  $V$  o vector de outros factores que afectam a oferta, tal como a tecnologia, e  $T$  representa os impostos do produto. Uma terceira equação de onde resulta o equilíbrio é dada por  $Q_{d_x} = Q_{S_x} = Q^*$ .

Na transposição de uma forma teórica funcional das formas funcionais gerais indicadas, para uma forma empiricamente testada, originaram-se as seguintes equações, que foram derivadas, utilizando-se um modelo do tipo Log-Log, uma vez que o valor das elasticidades das variáveis é de interesse primordial:

$$\ln Q = a_0 + a_1 \ln Pr + a_2 \ln DI + a_3 \ln AD + a_4 D_{64} + U_1 \quad (\text{procura})$$

$$\ln Q = b_0 + b_1 \ln Pr + b_2 \ln T + b_3 \ln FPI + b_4 D_n + U_2 \quad (\text{oferta})$$

nas quais:  $Q$  é a quantidade de cigarros consumidos em milhões;  $Pr$  é o índice de preços no retalho por cigarro;  $DI$  é o índice de rendimento disponível no retalho;  $AD$  é o total das despesas de publicidade em cigarros;  $T$  é o total de impostos (federais e estaduais) sobre os cigarros;  $FPI$  é o índice de preços no consumidor;  $D_{64}$  é uma variável artificial (*dummy*), relacionada com o aumento das preocupações de saúde, que nos EUA ocorreram a partir de 1964;  $D_n$  é uma variável artificial (relacionada com especificidades da amostra em causa) e  $U_t$  representa o erro aleatório. Uma vez que existem poucos bens substitutos ou complementares para os cigarros os valores deste item foram excluídos.

Dado o enorme impacto que os impostos assumem nesta indústria, o estudo de Bishop e Yoo (1985) sugere que o imposto sobre os cigarros pode melhor ser analisado se considerado como um custo fixo, do lado da oferta, em proporção da produção. Numa análise de dados de 1954-80 concluíram que a publicidade e as acções e preocupações antitabágicas tinham tido pouco impacto na procura de cigarros. A descida lenta na indústria neste período parece dever-se mais ao aumento dos custos, especialmente dos impostos. O fim da publicidade nos



meios radiofónicos e televisivos que ocorreu em 1971 fez aumentar, ao invés de diminuir, os custos de produção, do que resultou uma deslocação para cima da curva da oferta, situação que no entanto não provocou uma descida na quantidade de equilíbrio, devido à inelasticidade da procura.

Kao e Tremblay (1988) criticaram as conclusões do estudo de Bishop e Yoo (1985) que consideraram ser o resultado de um modelo mal especificado. Concluíram que a publicidade e as acções e preocupações antitabágicas que se verificaram nos EUA a partir de 1964 haviam efectivamente reduzido a procura de cigarros. Os autores referem que os primeiros estudos a relacionar o tabaco com o cancro ocorreram no início da década de 1950 e que o primeiro período de publicidade antitabágica sustentada começou em 1964, ano em que um relatório do U. S. Surgeon General afirma que fumar era causa de cancro do pulmão. Assim, consideram que apesar do tabaco causar dependência seja de esperar que as acções e preocupações antitabágicas reduzam pelo menos o número de novos fumadores e, em consequência, reduzam a procura. Sugerem, assim, que na função de procura, do modelo de Bishop e Yoo, a variável dependente seja o consumo *per capita* de cigarros (pessoas com idade superior a 17 anos), o preço seja representado por uma variável instrumental que represente o preço por cigarro. O modelo especifica melhor outras variáveis artificiais que reflectam o consumo antes e depois de 1964 em função do relatório do U. S. Surgeon General e outros actos legislativos nos EUA, nomeadamente o fim da publicidade nos meios radiofónicos e televisivos que ocorreu em 1971.

Este modelo de abordagem às preferências de bens que causam dependência – Modelos Convencionais – tem sido largamente utilizado, no pressuposto de que esta classe de bens não difere da dos bens que não causam dependência. Muitos estudos de procura para o tabaco foram efectuados utilizando esta estrutura (veja-se Chaloupka e Warner, 2000 ou Madden, 1993 para o caso da Irlanda).

### 3) Os Modelos de Dependência

#### 3.1. Características da Dependência

Até recentemente os economistas tratavam o consumo de bens de dependência de forma igual aos outros bens de consumo, ainda que os cientistas desde há muito reconhecessem que este tipo de bens possui várias características que o distingue (Chaloupka, 1991). Estes aspectos do consumo foram ignorados, em parte porque a dependência era considerada um comportamento irracional não compatível com a análise económica clássica. Muitos consideram que o consumo de produtos de dependência não segue as leis básicas da economia, que se verifica uma relação inversa entre o “preço total” de um bem e o seu consumo, em que o preço inclui não apenas o valor monetário, mas igualmente o efeito negativo na saúde e as sanções legais associadas ao consumo. Isto significaria que as políticas relativas ao consumo de drogas, aumento de impostos e disseminação de informação relativa aos efeitos nocivos do consumo destes bens teria um efeito muito reduzido no consumo.

A primeira discussão por um economista dos efeitos da dependência na procura pode ser encontrada em *Principles of Economics* de Marshall (1920), na qual observa:

*“Quer um bem siga a lei de diminuição ou aumento de retorno, o aumento de consumo que resulta de uma diminuição do preço é gradual; e, para mais, hábitos de consumo que se criaram para um determinado bem enquanto o seu preço está baixo não são rapidamente abandonados quando o preço sobe de novo.”*

*(Apêndice H, secção 3, p. 807)*

Como notou Philips (1983), a afirmação de Marshall introduz claramente as três dimensões básicas da dependência (ver também U. S. Department of Health and Human Services, 1988), de adaptação gradual (tolerância), irreversibilidade

(abstinência) e efeitos positivos dos hábitos (reforço) que são utilizados em muitos modelos recentes de comportamento de dependência.

O tabaco apresenta assim algumas características enquanto bem causador de dependência que não parecem poder ser ignoradas: Reforço, Tolerância e Abstinência (U. S. Department of Health and Human Services, 1988). Reforço no sentido em que o consumo passado conduz ou reforça o consumo no presente; Tolerância, que se refere à forma como gradualmente o corpo se adapta à substância causadora de dependência, pelo que sob o ponto de vista económico, em termos de utilidade, uma unidade adicional de consumo é necessária para fornecer o mesmo nível de satisfação. A combinação do Reforço e da Tolerância podem conduzir a uma situação na qual o consumo passado reforça o consumo presente (que por sua vez reforça o consumo futuro), ao mesmo tempo que o efeito marginal de cada unidade consumida decresce. A Abstinência (síndrome de abstinência) reflecte o facto de o consumo dos bens viciantes ser de alguma forma irreversível, na medida em que a redução no consumo apresenta um custo para o indivíduo que a redução de consumo de outros bens não apresenta. (Madden, 2003)

Como refere Grossman (1995), o reforço e a abstinência estão presentes em qualquer tipo de dependência, mas o efeito de tolerância manifesta-se apenas para os bens que provocam dependência negativa. O efeito de reforço implica que a utilidade marginal do bem que causa dependência é crescente, contrariamente ao que se verifica para os bens de consumo “convencionais”.

Modelos recentes tratam o consumo de dependência como um comportamento “racional”. Estes modelos distinguem consumos de dependência de outros consumos, reconhecendo que para os bens de dependência o consumo corrente depende do consumo passado, incorporando as noções de Tolerância, Reforço e Abstinência.

Como refere Madden (2003), a abordagem convencional não parecia responder a algumas questões e situações que se colocam no consumo de bens causadores de dependência. São, por exemplo, totalmente ignoradas considerações relativas à influência do consumo passado no consumo presente, uma aparente parcela-chave na justificação do consumo.

Ashton e Stepney (1982) descrevem os efeitos da abstinência, referindo que uma fase importante no desenvolvimento da dependência é a mudança que se dá entre tomar a droga com o objectivo de se sentir melhor e tomar a droga com o objectivo de evitar sentir-se pior. Deixar de fumar pode causar ansiedade, cansaço, distúrbios no sono, suores e tremores – tudo sintomas que sugerem o efeito de dependência da nicotina.

Jha et al (1999) referem que não obstante a teoria económica ter subjacente a assunção de que o consumidor conhece geralmente o que é melhor para si – a noção de “soberania do consumidor” –, na prática o mercado do tabaco é caracterizado por três específicas “falhas de mercado”, isto é, características que resultam em ineficiências económicas e que podem, portanto, justificar a intervenção pública. Primeiro, há uma falha de informação acerca dos riscos de saúde por se fumar: alguns consumidores desconhecem o risco e, mesmo quando os consumidores estão informados, podem não ter uma percepção da escala desse risco ou aplicar esse conhecimento a si mesmos. Segundo, existe uma falha de informação sobre o potencial viciante do tabaco: muitos fumadores, e especialmente adolescentes, subestimam o risco de se tornarem dependentes e, uma vez viciados, enfrentam custos muito elevados ao tentar deixar de fumar. Estas duas falhas de informação resultam em elevados custos privados de morte e incapacidade para os fumadores. A terceira falha de mercado é o custo externo de se fumar, isto é, o custo imposto pelos fumadores aos outros. Os custos externos são mais claramente percebidos pelos efeitos na saúde do fumador passivo. Há inúmeras formas pelas quais o governo pode intervir: educar os jovens sobre os riscos da dependência e da doença, por se

fumar, ou restringir o seu acesso ao tabaco. Contudo, a realidade sugere que estas medidas são ineficazes. Em contraste, os impostos parecem ser altamente eficazes na protecção das crianças. Os impostos são também uma forma eficaz de corrigir os custos de saúde externos e, provavelmente, também os custos financeiros externos. No entanto, os impostos impõem um custo a um elevado número de fumadores.

Os modelos económicos de dependência têm tradicionalmente sido divididos em três grupos básicos: modelos de dependência racional imperfeitos (*imperfectly rational addiction models*), modelos de dependência míopes (*myopic addiction models*) e modelos de dependência racional (*rational addiction models*) (Chaloupka e Warner, 2000), que se distinguem em três dimensões: racionalidade do consumidor, estabilidade temporal das preferências e coerência ou incoerência intertemporal.

Q.1 - Modelos de Dependência - Estabilidade Temporal das Preferências e (In)Coerência Intertemporal			
	Visão intertemporal		
	Visão de longo-prazo e coerente	Visão de longo-prazo mas incoerente	míope
Preferências estáveis	Dependência racional	Dependência racional imperfeita	Dependência míope
Preferências endógenas	-	-	

Fonte: Tiezzi, 2004 (adaptado)

### 3.2. Modelos de Dependência Racional Imperfeitos

Nos Modelos de Dependência Racional Imperfeitos, primeiramente desenvolvidos por Strotz (1956), o comportamento das pessoas que consumiam bens de dependência era descrito por um processo de maximização da utilidade constrangido, no qual o indivíduo escolhe um padrão de consumo que maximiza a sua utilidade corrente, mas mais tarde na vida altera esse padrão.

Estes modelos geralmente assumem preferências de curto e longo-prazo estáveis, mas inconsistentes (isto é, incoerentes intertemporalmente). Os indivíduos escolhem um plano de consumo futuro que maximiza a utilidade corrente, mas sucessivamente vão procedendo a descontos desse plano de consumo original e a incoerência é expressa por uma função de desconto não exponencial. Isto equivale a pensar numa espécie de “esquizofrenia” no comportamento do consumidor dependente. É possível que quando prevalece a personalidade mais equilibrada, e com visão de longo-prazo, um fumador programe deixar de fumar, mas que esse plano seja violado num momento de fragilidade, quando prevalece uma personalidade mais débil e de visão a curto-prazo (Tiezzi, 2004).

Schelling (1978) tentou descrever o comportamento de um fumador ao tentar deixar o hábito de fumar, dizendo que todos os indivíduos agiam como duas pessoas em permanente confronto, uma que quer ter uma vida saudável e outra que adora fumar.

Winston (1980) criou um modelo formal deste comportamento e descreveu como esta competição entre duas “pessoas” no indivíduo levam à evolução dos chamados “antimercados”, que define como empresas ou instituições a quem os indivíduos vão pagar para que os ajudem a deixar de consumir.

Elster (1979), McKenzie (1979), Winston (1980) e Schelling (1978, 1980, 1984a, 1984b) exemplificaram aplicações deste modelo.

Os modelos de dependência racional imperfeitos apresentam uma discussão interessante sobre alguns aspectos do comportamento de dependência, mas não foram ainda aplicados de forma empírica ao consumo de cigarros ou de outros bens de dependência (Chaloupka e Warner, 2000).

### 3.3. Modelos de Dependência Míopes

Os Modelos de Dependência Míopes consideram explicitamente que o consumo num dado momento depende do consumo no(s) período(s) anterior(es) ou, de outra forma, do *stock* de consumo acumulado. Os modelos são contudo míopes, na medida em que o consumidor, reconhecendo o consumo presente em função do consumo passado, ignora o impacto do consumo corrente (e passado) no consumo futuro.

A representação da função de utilidade, com a nomenclatura que antes apresentámos, para um modelo de dependência míope seria a seguinte:  
 $U_t = f(A_t, A_{t-1}, C_t)$

Estes modelos apresentam uma função de procura com uma estrutura como a seguinte:

$$A_t = f(P_A, P_C, Y, A_{t-1}, Z)$$

em que  $A_t$  representa o consumo de um bem (de dependência)  $A$ , no momento  $t$ ;  $P_A$  representa o preço do bem  $A$ ;  $P_C$  representa o preço de todos os outros bens (bem composto);  $Y$  representa o rendimento;  $A_{t-1}$  representa o consumo de

um bem  $A$ , no momento anterior;  $Z$  representa outros factores que podem afectar a procura, como gostos, estrutura familiar, sexo, etc.

O comportamento “esquizofrénico” descrito no modelo de dependência racional imperfeito constitui o ponto de partida para os modelos de dependência míopes (Pollak, 1970; Houthakker e Taylor, 1970), que se centram no comportamento de curto-prazo e assumem que os consumidores dependentes não estão interessados no futuro. O modelo descreve as preferências de forma endógena e admite, portanto, que se podem alterar no tempo, por efeito de factores diversos do consumo passado, como a publicidade ou o preço.

Houthakker e Taylor (1970) utilizaram um modelo deste género em vários bens, incluindo o tabaco, num estudo aplicado aos Estados Unidos e a alguns países da Europa Ocidental, tendo-o considerado como um modelo de estudo de hábitos, o que implicaria que a ideia de Reforço pode ser aplicada a vários produtos, mesmo que as substâncias não sejam, em sentido médico, viciantes. No seu estudo, a dependência do consumo corrente face ao passado é formalizada usando uma função na qual a procura corrente depende do “*stock* de hábito” representado pela soma actualizada de todos os consumos passados. No seu trabalho a hipótese de formação de hábitos é verificada pela procura de quase todos os bens de consumo não duráveis que foram examinados.

A este respeito, refira-se que James Duesenberry (1952) como refere Frederick et al (2002) foi o primeiro economista a propor a ideia de “formação de hábitos” – que a utilidade do consumo corrente (“gostos”) pode ser afectada pelo nível de consumos passados. Esta ideia foi formalmente desenvolvida por Pollak (1970) e Harl Ryder e Geoffrey Heal (1973). Nos modelos de formação de hábitos, a função de utilidade instantânea no período  $\tau$  toma a forma de  $u(c_\tau, c_{\tau-1}, c_{\tau-2}, \dots)$ . Por simplicidade, a maioria destes modelos assume que o efeito dos consumos passados para a utilidade presente é considerado como uma variável de estado.



Ainda que a formação de hábitos se diga induza a uma preferência por um perfil de consumo crescente, pode, em certas circunstâncias, levar um indivíduo a preferir um perfil de consumo decrescente ou não-monótono. A direcção do efeito depende de aspectos tais como a quantidade que já foi consumida (tal como reflectida no *stock* de hábito inicial), e, mais importante ainda, se o consumo corrente aumenta ou diminui a utilidade futura.

### **3.4. Modelos de Dependência Racional**

Os modelos de dependência racional sugerem que os indivíduos têm em conta as implicações futuras do seu comportamento de consumo corrente.

Os primeiros modelos de dependência racional assumiam as preferências como endógenas, seguindo o contributo de Ryder e Heal (1973). Contudo, Becker e Murphy (1988) sugerem a existência de preferências estáveis, num modelo que dominará a literatura e os estudos empíricos ao nível da dependência racional.

Becker e Murphy (1988) desenvolveram um modelo de dependência racional, no qual a racionalidade significa um plano consistente de maximização da utilidade ao longo do tempo. Deduziram condições de primeira ordem para a maximização da utilidade e consideraram aspectos dinâmicos de consumo com dependência. Derivaram condições que determinam a coerência de padrões de consumo estacionários, sendo que padrões de consumo estacionários incoerentes são cruciais para perceber a dependência numa perspectiva de racionalidade.

A sua análise é construída a partir do modelo de dependência racional introduzido por Stigler e Becker (1977) e desenvolvido em maior profundidade por Iannaccone (1984, 1986).

A definição básica de dependência na sua análise assentava na ideia de que uma pessoa é potencialmente dependente de um bem se um aumento no consumo actual desse bem aumenta o consumo futuro. Esta ideia implica que alguém é dependente de um bem apenas quando o consumo passado desse bem aumenta a utilidade marginal do consumo presente. As pessoas podem ser dependentes não apenas do álcool, da cocaína ou dos cigarros, mas também do trabalho, da comida, da música, da televisão, dos seus padrões de vida, das outras pessoas, da religião e de muitas outras actividades. Assim, muito do comportamental seria excluído da abordagem da escolha racional se a dependência tivesse de ser explicada de outra forma.

Para Becker e Murphy, a utilidade de um indivíduo num dado momento depende do consumo de dois bens,  $c$  e  $y$ ; os bens distinguem-se assumindo-se que a utilidade corrente é dependente do consumo passado de  $c$ , mas não de  $y$ , tal que  $U(t) = u[c(t), S(t), y(t)]$ , em que (Becker et al, 1991)  $U(t)$  é a utilidade no momento  $t$ ,  $c(t)$  é o consumo do bem de dependência,  $y(t)$  é um bem de não-dependência e  $S(t)$  é o *stock* de “capital de dependência” que depende dos consumos passados de  $c$  e do ciclo de vida.

Becker e Murphy (1988) concluíram que o consumo de bens de dependência responde menos a mudanças temporárias de preço do que a mudanças permanentes. Na dependência, os efeitos no consumo futuro de mudanças nos preços correntes torna-se fraca ao longo do tempo quando os padrões de consumo estacionários são incoerentes.

A teoria de Becker-Murphy explicou porque a dependência racional severa de certas pessoas só cessa muitas vezes de forma abrupta. Assim, uma pessoa racional decide deixar de consumir o bem de dependência se determinados factos diminuem ou a sua procura pelo bem ou o seu *stock* de capital destinado ao consumo. O seu consumo declina ao longo do tempo mais rapidamente

quando uma mudança no consumo corrente tem um efeito maior no consumo futuro.

O Modelo de Dependência Racional, na sua formulação de Becker e Murphy (1988) – Modelo de Becker-Murphy, assume que os indivíduos consideram sempre o futuro nas suas decisões de consumo presentes, sendo, portanto, racionais na sua escolha, pelo que os modelos se apresentam da seguinte forma:

$$A_t = f(P_A, P_C, Y, A_{t-1}, A_{t+1}, Z)$$

em que  $A_t$  representa o consumo de um bem A (bem de dependência), no momento  $t$ ;  $P_A$  representa o preço do bem A;  $P_C$  representa o preço de todos os outros bens (bem composto);  $Y$  representa o rendimento;  $A_{t-1}$  representa o consumo de um bem A, no momento anterior;  $A_{t+1}$  representa o consumo de um bem A, no momento seguinte;  $Z$  representa outros factores que podem afectar a procura, como gostos, estrutura familiar, sexo, etc.

O modelo parece contudo insatisfatório na medida em que é inadequado para lidar com as dificuldades óbvias que os indivíduos sentem ao diminuir ou deixar o consumo de substâncias viciantes, como o tabaco. A presunção de que a utilidade total diminui à medida que o consumo do bem em questão também decresce significativamente não parece poder representar, de forma adequada, aquilo que acontece às pessoas quando elas desejam deixar de consumir o bem, como o cigarro, pelo que mais uma vez os custos de Abstinência não parecem estar bem representados no modelo.

Silvia Tiezzi (2004) escreve sobre o modelo de Becker e Murphy, dizendo que a sua teoria de dependência racional assenta nas seguintes hipóteses: racionalidade, estabilidade das preferências e coerência intertemporal do consumidor. A racionalidade implica que as consequências futuras do comportamento corrente e passado são incorporadas no processo dinâmico de

maximização da utilidade: o consumo corrente do bem que dá dependência depende também do nível de consumo futuro. A estabilidade nos gostos, representada por uma função de utilidade estável no tempo implica que o efeito de “reforço” seja uma característica tecnológica do processo de produção, isto é, causado exclusivamente pelo *stock* de consumo passado do bem de dependência. A coerência intertemporal implica que o peso que um indivíduo atribui a uma parcela de consumo futura é o mesmo em qualquer momento.

No modelo de dependência racional as pessoas reconhecem plenamente o preço dos bens de dependência, quer o preço monetário corrente, quer o custo que as consequências negativas da dependência representam. A decisão de consumir um bem que causa dependência implica, portanto, que os benefícios do consumo não sejam superiores aos custos, os quais são correctamente avaliados pelo consumidor.

Chaloupka (1991) testa o modelo de dependência racional de Becker e Murphy (1988) para derivar e estimar equações de procura de cigarros que explicitamente reconheçam a natureza de dependência do consumo de cigarros. Aplica pela primeira vez o modelo aos produtos do tabaco. Conclui que fumar é viciante, que os indivíduos não são míopes sob o ponto de vista económico e que o aumento de preços leva a uma diminuição na procura. Estimativas de elasticidade procura-preço no longo-prazo são geralmente maiores do que as de curto-prazo. Também conclui que as pessoas menos instruídas respondem mais a alterações de preços do que as pessoas mais instruídas. As pessoas mais viciadas (míopes) respondem mais ao preço, no longo-prazo, do que os indivíduos menos dependentes (míopes).

A “racionalidade” para Chaloupka significa que as consequências futuras dos comportamentos passado e presente são consideradas no processo de maximização da utilidade durante a vida e que as preferências se mantêm

estáveis. Isto não significa a aplicação de uma taxa de desconto relativamente alta às consequências futuras da dependência.

Alguns economistas e não-economistas não se sentem muito confortáveis com o uso do termo “racional” para descrever actividades potencialmente autodestrutivas (como terá notado um anónimo o termo “dependência racional” parece um oxímoro). Como defenderam Stigler e Becker (1977), a análise económica tradicional não deve ser abandonada quando se lida com comportamentos complicados (como a dependência) na esperança de que uma explicação possa um dia surgir por parte de uma das ciências comportamentais.

Becker et al (1991) explicam que o Modelo de Becker-Murphy (1988) incorpora o facto de se considerar que o comportamento de consumo de bens de dependência envolve tanto uma característica de “reforço”, como de “tolerância”. Consideram que o “reforço” significa que consumos maiores no passado de substâncias de dependência, como droga ou cigarros, aumentam o desejo de consumo no presente e que da “tolerância” resulta que a utilidade de consumo de uma determinada quantidade é mais baixa quando o consumo passado é maior. É, aliás, da consideração destes aspectos que resulta, como vimos, a função de utilidade apresentada  $U(t) = u[c(t), S(t), y(t)]$ .

A “tolerância” é definida por  $\delta u / \delta S = u_s < 0$ , que significa que as dependências são prejudiciais no sentido de que consumos passados elevados dos bens de dependência baixam a utilidade corrente. Dito de outra forma, maiores  $c(t)$  baixam a utilidade futura por aumentarem os valores futuros de  $S$ . O “reforço” ( $dc/dS > 0$ ) implica que um aumento no consumo passado aumenta a utilidade marginal do consumo corrente ( $\delta^2 u / \delta c \delta S = u_{cs} > 0$ ). Esta é uma condição suficiente para os maximizadores da utilidade sob o ponto de vista míope, que não consideram as consequências futuras do seu comportamento corrente. Contudo, os maximizadores da utilidade, sob o ponto de vista racional, também consideram as consequências prejudiciais futuras do seu comportamento

corrente. Reforço para estes requer que o efeito positivo de um aumento de  $S(t)$  na utilidade marginal de  $c(t)$  exceda o efeito negativo de maiores  $S(t)$  nos malefícios futuros de maiores  $c(t)$ .

Orphanides e Zervos (1995) consideraram que o modelo de Becker-Murphy não trata convenientemente o facto de haver consumo de substâncias viciantes por parte de pessoas que não apresentavam o vício de consumo e criticam-no como inconsistente pela observação de arrependimento nos dependentes e pela incompatibilidade com o papel da informação e políticas públicas.

Por exemplo, Winston (1980) aponta para o facto de dependentes no modelo de Stigler e Becker (1977) serem considerados “dependentes satisfeitos”, escolhendo a sua dependência após cuidada consideração das alternativas e nunca duvidando das suas acções. Akerlof (1991) afirma que os indivíduos nestes modelos se tornam dependentes sabendo que o estão a tornar-se: nunca são enganados ou induzidos na dependência.

Talvez o aspecto mais crítico do modelo de dependência racional é a sua assunção de perfeito conhecimento do tempo futuro (em termos de utilidade). Como Winston (1980) explicou [ironizou], no contexto do modelo de Stigler e Becker (1977) aplicado ao alcoolismo: o indivíduo [dependente] parece ser uma pessoa estranha porque se senta num dado período, questiona o futuro em termos de rendimento, tecnologias de produção, funções de investimento, dependência e preferências de consumo ao longo de toda a sua vida, maximiza o valor descontado da sua utilidade esperada, e decide ser um alcoólico [leia-se dependente]. É esta a forma pela qual ele obterá a maior satisfação da sua vida. Os alcoólicos [dependentes] são-no porque quererem ser alcoólicos [dependentes], *ex ante*, com total conhecimento das suas consequências.

O quadro seguinte apresenta os resultados de algumas verificações empíricas, com recurso ao modelo de dependência racional:

Q.2 - Exemplos de Resultados de Verificações Empíricas com recurso ao Modelo de Dependência Racional (Becker-Murphy)			
	Dados agregados	Dados individuais	Elasticidade de longo-prazo
Baltagi-Griffin, 2001	painel dados anuais		- 1,38
Baltagi-Griffin, 2001	painel dados anuais		- 2,06
Chaloupka, 1991		painel dados anuais	- 0,32
Keeler et al., 1993	série histórica de dados mensais		- 0,58
Grossman-Chaloupka, 1998		painel dados anuais	- 1,40
Grossman-Chaloupka, 1998		painel dados anuais	- 0,45
Labeaga, 1992		painel dados trimestrais	- 0,36

Fonte: Tiezzi, 2004 (adaptado)

### 3.5. Outras Abordagens no Âmbito da Dependência

Orphanides e Zervos (1995) apresentam uma teoria de comportamento racional na qual os indivíduos maximizam um conjunto de preferências estáveis para bens com um poder de dependência desconhecido. A teoria é baseada em três postulados fundamentais: (1) que o consumo de bens de dependência não é igualmente prejudicial para todos, (2) que os indivíduos possuem crenças subjectivas no que respeita ao malefício e (3) que essas crenças são actualizadas

de forma óptima com a informação que ganham através do consumo. Ainda que as acções dos indivíduos sejam óptimas e dinamicamente consistentes, os viciados sentem remorsos dos seus consumos passados e dos julgamentos iniciais sobre os malefícios potenciais do consumo do bem.

A este respeito, Jones (1999) refere que Orphanides e Zervos (1995) interpretam a abstinência de forma diferente de Chaloupka (1991), já que argumentam que a abstinência implica que a utilidade perdida pelo consumo do bem de dependência é maior quando o *stock* de “capital de dependência” (que depende dos consumos passados do bem de dependência e do ciclo de vida) é maior.

Suranovic et al (1999) apresentam um modelo no qual os indivíduos actuam no seu melhor interesse para explicar muitos dos comportamentos associados à dependência dos cigarros. O seu modelo apresenta duas características-chave. Primeiro, existe uma representação explícita do efeito de abstinência quando os fumadores tentam deixar de fumar. Segundo, há um reconhecimento explícito de que os efeitos negativos de se fumar geralmente aparecem tarde na vida do indivíduo. Entre os aspectos usados para explicar o modelo salienta-se: (1) a forma como os indivíduos podem ficar “aprisionados” na sua decisão de fumar; (2) as condições pelas quais deixar de fumar, de forma abrupta ou gradualmente, podem ocorrer; e (3) a razão da existência de tratamentos para deixar de fumar. Descrevem os agentes como maximizadores da utilidade na medida em que fazem escolhas racionais consistentes com as suas preferências, dadas as suas crenças. Contudo, um conjunto de comportamentos bem conhecidos parecem contradizer de forma clara esta assunção. Milhões de consumidores fumam cigarros, comem e bebem de mais, pagam os seus impostos cedo de mais, etc.

Na medida em que estas escolhas não são as que as pessoas quereriam tomar, os economistas apresentam um enigma para a teoria económica clássica. Um modelo económico que responda a este enigma pode ser encontrado nos



modelos de dependência cuja construção assenta no pressuposto de que os padrões de consumo passado de um indivíduo afectam as escolhas presentes (de que são exemplo Pollak, 1970 e Stigler e Becker, 1977). Na análise da dependência, Becker e Murphy (1988) assumem que os agentes escolhem um padrão de consumo para a vida para maximizar a utilidade esperada e demonstram que a dependência é consistente com o comportamento racional. A análise de Becker-Murphy sugere que a dependência potencial ocorre quando o consumo de um bem dispara uma complementaridade adjacente. Isto implica que alguém é dependente de um bem apenas quando o consumo passado do bem aumenta a utilidade presente do consumo. Becker-Murphy notam ainda que a complementaridade adjacente está fortemente relacionada com o princípio do “reforço”, que significa que maiores consumos correntes aumentam o consumo futuro, e que o “reforço” é uma característica de muitos bens de dependência. Contudo, uma implicação adicional da complementaridade adjacente é o efeito de utilidade negativa quando um indivíduo com um *stock* de consumo passado se tenta privar do consumo presente. Suranovic et al (1999) incorporam esta utilidade negativa no modelo de forma explícita e interpretam-na como um custo de deixar de fumar ou “abstinência”. A presença de custos para deixar de fumar é mostrada como sendo um elemento crítico para fazer de um bem um bem de dependência. A assunção de se considerar um custo por se deixar de fumar é consistente com a literatura médica que indica que cessar de fumar impõe efeitos ao nível da utilidade necessariamente negativos (como em Harris, 1993).

Para Suranovic et al (1999) o aspecto mais essencial na dependência traduz-se no comportamento repetitivo que ela gera. Contudo, o consumo repetitivo não é suficiente para caracterizar um bem como bem de dependência. Por exemplo, o consumo regular de determinados bens, tais como cereais ao pequeno-almoço, raramente é descrito com viciante, ainda que seja consumido habitualmente. Ao contrário, dependência requer que alguém deseje cessar ou reduzir o seu consumo habitual e seja incapaz de o fazer. Na análise

demonstram que o reconhecimento explícito de custos associados a deixar de consumir o bem de dependência podem explicar o porquê de as pessoas aparentarem querer deixar de fazer uma coisa, mas continuarem a fazê-la.

Jones (1999) refere que existem dois elementos principais na maioria dos modelos económicos de hábitos e dependências. O primeiro especifica como a influência dos hábitos se desenvolve ao longo do tempo, e o segundo especifica como os hábitos afectam as preferências. A literatura mostra um considerável consenso no que concerne ao último elemento e a maioria dos autores adopta a “*state adjustment approach*” introduzida por Houthakker e Taylor (1966). Existe menos consenso no que diz respeito a um modelo de impacto dos hábitos nas preferências, embora o modelo de dependência racional de Becker e Murphy (1988) seja altamente influente.

A abordagem de Jones num modelo de ajustamento de custos sugere que a função de utilidade seja expressa como  $U_t = f(\phi\{A_t\}, A_{t-1}, C_t)$ , em que, e mantendo a nomenclatura anterior,  $\phi\{A_t\}$  pode ser considerada uma função de produção intermédia, no sentido em que o consumo do bem de dependência é essencial na produção de outros “bens” tais como relaxamento ou euforia. Se se considerar  $A^R$  como o nível de “referência” de consumo do bem de dependência para o indivíduo, então uma representação simples da função de produção intermédia seria  $\phi\{A_t\} = A_t + \omega(A_t - A^R)$ , em que  $\omega$  é o custo unitário constante de abstinência, isto é, de se deixar de fumar. (Madden, 2003)

Para Jones (1999), se  $C_t$  representa o consumo no momento  $t$ , então, a função de procura poderia ser representada por:  $C_t = \alpha_1 + \alpha_2 C_{t+1}^e + \alpha_3 C_{t-1} + \alpha_4 X_1 + \varepsilon_1$ , em que  $C_{t+1}^e$  é a especificação do consumo futuro medido pela expectativa racional do indivíduo de consumo futuro,  $X_1$  é o vector de variáveis relevantes socioeconómicas e  $\varepsilon_1$  representa o erro aleatório.

Note-se a semelhança da função de Jones com a de Becker-Murphy. A abordagem de ajustamento de custos mostra a dificuldade de abstinência colocando no modelo explicitamente os seus custos. Contudo, por detrás desta abordagem mantém-se a assunção de racionalidade e consistência nas decisões do indivíduo, que uma vez decidido a deixar de fumar ele assim o fará. (Madden, 2003)

Os defensores do modelo de dependência racional argumentaram que tratar os consumidores como míopes é insatisfatório e opuseram-se introduzindo a noção de consumidor racional, a quem é permitido olhar para a frente e em particular compreender o processo pelo qual se assume que os hábitos se desenvolvem. Contudo, podemos objectar que, dado o grau de autoconhecimento e a quantidade de informação requerida para uma total racionalidade, uma assunção mais apropriada seria uma qualquer forma de ver o futuro de uma maneira parcial ou limitada (Jones, 1999). Este argumento foi utilizado por Pashardes (1986) que desenvolveu um modelo no qual a visão perfeita do futuro e a miopia são apenas casos especiais.

Uma motivação similar está por detrás do modelo de dependência racional proposto por Orphanides e Zervos (1995), no qual os autores assumem que os indivíduos têm incerteza sobre os malefícios das substâncias de dependência. Os indivíduos podem aprender através da experimentação da substância viciante, mas ao fazê-lo podem ficar “presos” e arrepender-se da sua decisão.

Mais recentemente Orphanides e Zervos (1998) propuseram uma outra variante ao modelo de dependência racional, no qual a taxa de desconto aumenta em relação ao consumo passado. Isto implica que o consumidor se torna mais míope à medida que o consumo do bem de dependência aumenta.

Jones (1999) critica o modelo proposto por Suranovic et al (1999) e defende que, até que surja um modelo que combine a noção de custos de ajustamento com

total racionalidade temporal, é difícil julgar as implicações de se usar modelos que assumam a previsão como imperfeita ao invés de perfeita. A questão é a de saber qual o modelo mais produtivo em termos de análise empírica para compreender as implicações das políticas de dependência: se os modelos de dependência racional que enfatizam o papel dos consumos e preços futuros, se os modelos de ajustamento de custo que enfatizam os custos de se deixar de fumar e a possibilidade das pessoas poderem ficar presas a um padrão de comportamento que não querem.

As conclusões de um campo muito recente da economia comportamental são consistentes com os estudos econométricos. Esses estudos examinam o impacto do preço na auto-administração das substâncias de dependência num ambiente de laboratório, em que o preço é definido como o esforço requerido para receber uma dose da substância (Chaloupka, 1998). Uma das vantagens desta abordagem é que os investigadores podem estudar melhor a mudança de preço do que através dos dados utilizados nos estudos econométricos. A análise económica comportamental produz estimativas de elasticidades que são surpreendentemente consistentes com as encontradas pelos estudos econométricos (Bickel e Madden, 1998). Uma das conclusões particulares destas investigações é que a elasticidade procura-preço aumenta à medida que o preço aumenta.

Gruber e Köszegi (2001) num estudo denominado “Será a dependência “racional”? Teoria e Evidência”, fornecem provas convincentes de que os fumadores têm em conta o futuro nas suas decisões de fumar. Os autores fazem-no usando os aumentos no imposto de consumo determinados pelas autoridades, mas ainda não aplicados, e dados mensais sobre o consumo. Em segundo lugar, os autores reconhecem que as preferências no que respeita ao consumo de produtos do tabaco são temporalmente inconsistentes, com os indivíduos a não reconhecerem a verdadeira dificuldade de deixar de fumar e a procurarem formas de autocontrolo para deixar de fumar. Desenvolvem um

novo modelo comportamental de dependência que tem como ponto de partida o modelo de dependência racional, mas incorpora características de inconsistência temporal nas variáveis. O modelo também inclui o comportamento em relação ao futuro, mas com implicações normativas diferentes; neste caso a política governamental deve depender não só das externalidades que os fumadores impõem aos outros, mas também das internalidades impostas pelos fumadores a si próprios. Estimam que o imposto óptimo por maço de cigarros deve ser pelo menos de um dólar, maior sob esta formulação do que no caso da dependência racional.

Auld e Grootendorst (2004) apresentam conclusões de que o modelo de dependência básico (que designam por canónico) tende a apresentar conclusões duvidosas a favor da dependência racional, quando é estimado utilizando-se dados de séries temporais. Demonstram que o modelo *standard* permite concluir que bens que não causam dependência física, como o leite, os ovos ou as laranjas, seriam de dependência racional. Efectivamente, os resultados sugerem que o leite causa mais dependência do que os cigarros. Destes resultados é possível concluir que a metodologia *standard* não separa de uma forma fiável os bens de dependência dos bens de não-dependência.

Os resultados são obtidos por uma via analítica simples e simulações de Monte Carlo. Demonstram que as estimativas por via do método dos mínimos quadrados simples são enviesadas a favor da determinação da dependência racional. Ainda que se assumisse como verdadeira a hipótese de existência de dependência racional, esta não deveria ser encontrada se não é possível antecipar mudanças de preço, e só fracas evidências da sua existência poderiam ser encontradas se a actividade fosse apenas de dependência reduzida. Muitos outros estudos anteriores, contudo, encontram provas de forte dependência racional nestas circunstâncias. Elasticidades calculadas para o curto e o longo-prazo, a partir deste tipo de estimativas, tendem também a apresentar enviesamento.

Frederick et al (2002) sobre o desconto temporal e as preferências temporais explicam que, no que concerne à independência das utilidades, o modelo de utilidade descontada assume explicitamente que o valor total – ou a “utilidade global” – de uma sequência de resultados é igual à soma descontada das utilidades em cada período.

O Modelo de Utilidade Descontada, introduzido por Paul Samuelson em 1937, oferece um modelo generalista de escolha intertemporal que era aplicável a múltiplos períodos de tempo e focava o facto de que representar as trocas intertemporais requeria uma medida quantitativa da utilidade. Contudo, no modelo simplificado de Samuelson, todas as preocupações de índole psicológica anteriormente discutidas foram comprimidas num único parâmetro, a taxa de desconto.

Frederick et al (2002) advogam que a distribuição da utilidade ao longo do tempo não faz qualquer diferença para além da indicada pelo desconto, a qual (assumindo preferências temporais positivas) penaliza a utilidade que é experienciada mais tarde. A assunção de independência da utilidade tem sido raramente discutida ou posta em causa, mas as suas implicações estão longe de ser inofensivas. No que concerne à independência do consumo: o modelo de utilidade descontada assume explicitamente que o bem-estar de um indivíduo num período futuro é independente do seu consumo em qualquer outro período.

Ao longo das últimas duas décadas a investigação empírica sobre escolha intertemporal tem documentado várias incongruências no modelo de utilidade descontada como um modelo comportamental. Primeiro porque empiricamente se observa que as taxas de desconto não são constantes ao longo do tempo, mas parecem ir declinando – um padrão que frequentemente se referencia como desconto hiperbólico. Para mais, as taxas de desconto variam ao longo de

diferentes tipos de escolhas intertemporais: os ganhos são mais descontados do que as perdas, as pequenas quantidades mais do que as grandes, e sequências explícitas de resultados são descontadas diferentemente em relação a outros resultados considerados isolados.

Nos anos mais recentes os modelos de formação de hábitos têm sido utilizados para analisar uma variedade de fenómenos, mas os estudos sobre procura continuam a ser dominados por abordagens (modelos) convencionais, de dependência míopes (*myopic addiction models*) e de dependência racional (*rational addiction models*).

## 4) Aplicações

### 4.1. Formalização de Modelos e Escolha de Variáveis

Chaloupka e Warner (2000) expõem várias dificuldades existentes nos estudos que utilizam dados de séries temporais. Particularmente complicado são as elevadas correlações entre variáveis independentes-chave e o preço. Consequentemente, estimativas do impacto do preço e de outros factores na procura podem ser sensíveis à inclusão ou exclusão de outras variáveis. A inclusão de variáveis altamente correlacionadas pode resultar em multicolinearidade e numa estimativa instável nos parâmetros de interesse. A exclusão de variáveis potencialmente importantes, contudo, pode produzir estimativas enviesadas do impacto do preço na procura. Estudos recentes que utilizaram métodos econométricos avançados debruçaram-se sobre estas dificuldades. Chaloupka e Warner (2000) citam os estudos de Seldon e Boyd, 1991; Simonich, 1991; Flewelling et al, 1992; Sung et al, 1994; Barnett et al, 1995; Keeler et al, 1996. Quase todas as conclusões destes estudos produziram estimativas para a elasticidade procura-preço em valores próximos, centrados à volta dos -0,4.

Os estudos que utilizam dados agregados encontram-se geralmente limitados à análise do impacto do preço dos cigarros e outros factores no consumo agregado ou *per capita*. Consequentemente, estes estudos são tipicamente incapazes de avaliar o impacto diferencial dos preços no consumo de tabaco em vários subgrupos da população com particular interesse, especialmente jovens ou jovens adultos. Nem podem diferenciar entre o impacto do preço na quantidade fumada, na prevalência, na iniciação ou no deixar de fumar. Muitos dos mais recentes estudos da procura de cigarros referem-se explicitamente à natureza viciante do tabaco (Chaloupka e Warner, 2000).



Alguns autores têm estudado a influência das variáveis independentes e dependentes nos modelos e as implicações para a consistência ou enviesamento dos mesmos.

Assim, se o modelo é construído a partir de um preço obtido através de inquérito a fumadores, então a informação do preço não é inteiramente independente da decisão dos inquiridos sobre fumar e quanto fumar (Ciecierski e Chaloupka, 2002). Isto acontece porque os inquéritos recolhem dados relativos ao preço que respeita aos fumadores que se encontram a responder aos inquéritos, o que reflecte uma escolha endógena no que se refere à escolha de marcas e à qualidade dos cigarros. Como resultado, a variável preço pode estar correlacionada com diferenças nas preferências dos consumidores, ainda que não observáveis, daqui resultando estimativas enviesadas que dependam da variável preço. Esta situação produz um conjunto de preocupações sob o ponto de vista analítico: por exemplo, os fumadores que fumam em grandes quantidades poderão estar mais predispostos do que outros a procurar cigarros de preços mais baixos ou a comprar em quantidades maiores se isso significar uma redução no preço (aplicável por exemplo à compra por volume). Se considerarmos as restrições indicadas, as análises que possam fazer uso de preços auto-indicados por fumadores em inquéritos podem estar enviesadas, na medida em que o preço provoca um comportamento no consumidor.

Por forma a evitar estimativas enviesadas, Ciecierski e Chaloupka (2002) sugerem que deve ser testado se a variável preço usada no modelo econométrico é exógena, incluindo o método dos mínimos quadrados a dois passos com recurso a uma variável instrumental e o modelo de duas partes de Cragg.

Cragg (1971) refere que as variáveis dependentes limitadas variam numa amplitude relativamente pequena e o valor mais pequeno ocorre num número relativamente grande de observações. Esta situação deve ser tida em conta na

observação estatística de variáveis. Pode particularmente reverter numa utilização inválida do modelo de regressão usual.

Wilkins et al (2001) referem a possibilidade de, alternativamente aos modelos indicados para correcção do problema, substituir a variável preço pela variável relativa ao imposto do cigarro. Esta situação permite a estimação de uma elasticidade do imposto, que pode ser convertida em elasticidade-preço.

## **4.2. Estudos Empíricos e Conclusões**

Muitos estudos têm sido realizados no âmbito da procura de produtos do tabaco, salientando-se os que se debruçam sobre a influência dos impostos de tabaco (que influenciam directamente o preço) e a publicidade (tanto pró, como antitabagista).

Este ponto apresenta um conjunto de estudos levados a cabo nesta área e as principais conclusões. Mais do que o conhecimento das formulações sob o ponto de vista da teoria económica subjacente, já anteriormente referida, o objectivo aqui é o de tomar conhecimento do âmbito e das conclusões de vários estudos levados a cabo nos últimos anos.

Lewit e Coate (1982) examinaram a potencialidade de utilização do imposto de consumo para, através do seu aumento, reduzir o consumo, estimando a elasticidade-preço da procura para cigarros para os EUA. Usando a informação relativa ao comportamento individual dos fumadores numa amostra de adultos, estimaram a elasticidade-preço da procura em -0,45. Concluíram que o preço tem um efeito no comportamento do consumo de jovens do sexo masculino, actuando mais no sentido da decisão de iniciarem a fumar, do que alterando o comportamento daqueles que já fumam. A alteração do comportamento dos fumadores por via do aumento do imposto de consumo

parece ser um objectivo que funciona no longo-prazo, mas não no curto-prazo, em que o impacto do aumento do imposto de consumo na procura agregada de cigarros é relativamente pequeno.

Em 1985, a Philip Morris, uma das maiores empresas tabaqueiras do mundo, num documento denominado “*Smoking and Health Initiatives*”, analisou a situação dos impostos e a sua influência na procura de produtos do tabaco, considerando que: “No que respeita aos impostos, é claro que nos EUA, e na maioria dos países em que operamos, o imposto está a tornar-se a maior ameaça à nossa existência” (...) “De todas as preocupações, existe uma – a carga fiscal – que nos preocupa mais. Enquanto as restrições de *marketing* e o fumar em público e o fumo passivo (restrições) depreciam o volume, pela nossa experiência os impostos depreciam-no ainda mais severamente. A nossa preocupação pela carga fiscal é, portanto, central ao nosso pensamento...” (Moyer, 1998)

Townsend (1987) analisou a resposta à mudança de impostos durante 17 anos e estimou o efeito das mudanças de preço no imposto pago, nas despesas em cigarros e na economia de bem-estar. Os resultados sugerem que a resposta a mudanças de preço pode ser maior em grupos de classes sociais mais baixas e que o efeito de uma educação antitabágica e das informações de saúde levam a uma diminuição de consumo das classes mais instruídas.

Chapman e Richardson (1990), num estudo dos efeitos do imposto de consumo no decréscimo do consumo na Papua-Nova Guiné, verificaram que no período de 14 anos de implementação do imposto sobre o tabaco o consumo havia declinado à medida que os valores de imposto aumentavam.

Wasserman et al (1991), usando os dados do Questionário Nacional de Saúde (EUA) para o período de 1970 a 1985, estimam um modelo linear de procura de cigarros para adultos e adolescentes. A análise tem o enfoque no impacto do

imposto de consumo e restrições legais ao fumo em locais públicos no consumo de cigarros. Os resultados para os adultos indicam que a elasticidade procura-preço é instável ao longo do tempo, e semelhante para adultos e adolescentes, tendo variado de 0,06 em 1970 e -0,23 em 1985.

Seldon e Boyd (1991) efectuam um estudo à procura de cigarros nos EUA, no período de 1953-1984, e mostram que a função procura se encontra estabilizada, anulando a instabilidade que a intervenção governamental provoca nos valores com a utilização de variáveis artificiais, de forma a estabilizar o sistema de equações. Concluem que governo tem várias formas de diminuir o consumo de cigarros, desde os avisos de saúde, o encorajamento de publicidade antitabágica, a limitação de publicidade e o aumento dos impostos de consumo.

Laugesen e Meads (1991) num estudo para os países da OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económico), entre 1960 e 1986, sobre as implicações da publicidade, do preço e do rendimento no consumo de tabaco, em que utilizam séries transversais e temporais agrupadas, concluem que estão associados a uma diminuição do consumo de tabaco o aumento das restrições publicitárias, o aumento real do preço dos cigarros e o aumento das mulheres na população activa; estão por seu lado associados a um aumento do consumo de tabaco o aumento do rendimento *per capita*.

Stewart (1992) critica a metodologia de um relatório do New Zeland Toxic Substances Board (TSB) que concluíra que a proibição total da publicidade reduziria o consumo em 7%, considerando que as conclusões eram baseadas numa análise simplista de tendências no consumo entre dois anos seleccionados. As conclusões são no entanto muito semelhantes às de Laugesen e Meads (1991), apesar de estas terem seguido um procedimento estatístico mais formal. Stewart conclui que as suposições de ambos os estudos não podem ser consideradas válidas, em função de uma má especificação do modelo, apenas se comprovando que as restrições à publicidade tendem a ser mais

fortes nos países cuja média de idades dos consumidores de tabaco é inferior a 27 anos.

Keeler et al (1993) analisam para a Califórnia o efeito dos preços, dos impostos e dos regulamentos antitabaco no consumo de cigarros, motivado por forte aumento no imposto de consumo a partir de 1989. Baseiam a sua análise em dados mensais de séries temporais de 1980 a 1990 e concluem que a elasticidade procura-preço para os cigarros no curto-prazo se situa entre os -0,3 e os -0,5 e no longo-prazo entre os -0,5 e os -0,6. Os autores encontram evidências de que os regulamentos antitabágicos reduzem o consumo de tabaco e que os consumidores se comportam de forma consistente com o modelo de dependência racional.

Stewart (1993) efectua um estudo para 22 dos 24 países da OCDE, no período de 1964-1990. Utilizando um modelo de regressão com séries transversais e temporais agrupadas estima o efeito das restrições à publicidade em cada um dos países. Os resultados indicam que o efeito médio no consumo *per capita* de tabaco das restrições à publicidade tem sido de um pequeno aumento.

Becker et al (1994) testam o modelo de Becker e Murphy (1988) e analisam empiricamente a procura de cigarros. Os autores, tal como Chaloupka (1991), aplicam aos produtos do tabaco o modelo desenvolvido por Becker e Murphy (1988). Os dados consistem nas vendas *per capita* (em carteiras de cigarros) anualmente por Estado, no período de 1955-1985, nos EUA. Os resultados vieram indicar que fumar causa dependência. Ademais, tendem a suportar a ideia que no comportamento de dependência o efeito cruzado dos preços é negativo e que as respostas a variações no preço no longo-prazo excedem as respostas de curto-prazo.

Sung et al (1994) testam o modelo de Becker e Murphy (1988) a 11 estados norte-americanos do Oeste do País, incluindo a Califórnia. Os resultados

alcançados são consistentes com a teoria da dependência racional e com a hipótese de que as companhias de tabaco, actuando em oligopólio, aumentam frequentemente os preços finais de mercado dos seus produtos para valores superiores aos necessários para cobrir os valores de aumento dos impostos de consumo.

Duffy (1995) estuda o efeito da publicidade na procura de bebidas alcoólicas e tabaco, num estudo comparativo, e conclui que a publicidade agregada parece ter pouco ou nenhum efeito neste sector durante três décadas. A influência das restrições da publicidade no consumo destes produtos pode ser negligenciável.

Hu et al (1995a) analisam o efeito da campanha antitabágica do Estado da Califórnia no consumo de cigarros. A campanha caracterizou-se essencialmente pela aprovação do “Tobacco Tax and Health Promotion Act”, que a partir de Janeiro de 1989 aumentou o imposto nos maços de cigarros de 10 para 35 cêntimos e destinou 20% das receitas de imposto para programas educacionais de saúde. Concluem que não obstante essa campanha ter o efeito de diminuição desejado pode não ser a estratégia mais eficaz, sob o ponto de vista do seu custo, para alterar o comportamento do consumidor. Hu et al (1995b), sobre a utilização dos impostos de consumo e de campanhas antitabágicas na comunicação social, como forma de reduzir o consumo de tabaco, concluem que ambas as estratégias provocam uma redução no consumo.

Chaloupka et al (1999) revêem uma variedade de assuntos relacionados com os impostos sobre os cigarros e outros produtos do tabaco, começando com uma descrição de alternativas aos impostos sobre o tabaco. O autor (1) efectua uma revisão da literatura sobre impacto da carga fiscal no preço do tabaco e os efeitos subsequentes do preço na procura de cigarros e outros produtos do tabaco, e (2) refere várias análises racionais para a imposição de impostos sobre o tabaco, incluindo as que se relacionam com a geração de receitas e equidade como meio de melhorar a saúde pública.

Uma ampla variedade de diferentes estruturas de imposto são aplicadas ao tabaco e aos produtos do tabaco. As formas mais básicas incluem impostos específicos, um valor fixo de imposto adicionado ao preço base do produto, e impostos *ad valorem*, uma percentagem do preço. Em alguns países estes impostos são aplicados por unidade de produto (p. ex. cigarro), enquanto que em outros os impostos são aplicados com base no peso do tabaco incluído no produto. Alguns países impõem as mesmas taxas de imposto a todos os produtos do tabaco, independentemente de onde são produzidos, enquanto outros impõem taxas diferenciadas aos produtos com base no seu país de origem. De forma semelhante, alguns países podem impor taxas diferenciais no mesmo tipo de produto de tabaco baseados noutros factores (por exemplo, alguns taxam mais os cigarros com mais alcatrão e nicotina, enquanto que outros impõem taxas mais baixas aos cigarros mais pequenos e/ou com filtro do que aos cigarros mais longos sem filtro). Na maioria dos países, a estrutura do imposto sobre o tabaco é mista [tal como acontece em Portugal] e inclui tanto uma componente específica, como uma componente *ad valorem*, que variam em função do tipo de produto de tabaco.

A quase totalidade dos países impõe uma qualquer forma de imposto *ad valorem*, um imposto de venda ou uma taxa de consumo ou despesa. Em muitos locais, incluindo a maioria dos países da América Latina e muitos países europeus, este imposto é aplicado ao nível do retalho. Noutros, incluindo muitos países americanos e, para produtos do tabaco que não cigarros, a maioria dos estados dos EUA, o imposto baseia-se no preço de venda ao nível do grossista. Em alguns países, estas taxas são impostas incluindo impostos específicos. Na maioria dos estados dos EUA, por exemplo, a taxa de vendas é aplicada aos cigarros e a outros produtos do tabaco com base no preço de retalho destes produtos, que inclui impostos federais, estaduais e, em algumas áreas, impostos de consumo locais. Os impostos *ad valorem* têm a vantagem de estar indexados ao preço do produto e não precisam de ser continuamente

actualizados para acompanhar, por exemplo, a inflação. Assim, o valor real de receitas geradas por estes impostos é relativamente estável ao longo do tempo. Alguns têm contudo defendido que estes impostos são favoráveis à indústria tabaqueira, uma vez que estas podem controlar o valor da taxa de imposto ao manter o valor do preço base – e, conseqüentemente, o imposto – relativamente baixo. Townsend (1998), por exemplo, observa que esta situação aconteceu na Grécia, Espanha, e muitos outros países da América do Sul.

Vários países impõem impostos específicos ou unitários aos produtos do tabaco. Em geral estes impostos são relativamente mais fáceis de determinar e recolher do que os impostos *ad valorem* e, conseqüentemente, menos custosos sob o ponto de vista administrativo. Este tipo de impostos é geralmente arrecadado junto dos produtores, grossistas, ou no acto de importação. Adicionalmente, enquanto a indústria do tabaco pode minimizar o impacto nos preços dos impostos relativamente pequenos, impostos por unidade relativamente elevados levam geralmente a aumentos nos preços dos produtos; no mínimo, os impostos específicos impõem um tecto mínimo nos preços dos produtos do tabaco. Townsend (1998) refere, por exemplo, como a alteração para um imposto por cigarro no Reino Unido (de um sistema em que os impostos eram determinados com base no peso do cigarro) levou as empresas de cigarros a apostar ao nível do mercado nos cigarros “*king-sized*” e “*super king-sized*”, levando a uma descida no imposto total de cigarro fumado. Noutros países, em que os impostos são baseados no peso, o oposto ocorreu. Na Austrália, por exemplo, as companhias de tabaco reduziram o peso do tabaco por cigarro, aumentando o número de cigarros por carteira. Para além disto, os impostos específicos têm a desvantagem de terem de ser mudados frequentemente, com vista a evitar a erosão do seu valor em função da inflação. Dada a importância dos impostos no preço final dos produtos do tabaco, a estabilidade dos impostos sob o ponto de vista nominal pode resultar numa diminuição do preço real dos produtos, fazendo aumentar o seu consumo. Assim uma política que mantenha o valor dos impostos ao longo do tempo



pode inviabilizar outros esforços para reduzir o consumo do tabaco e as suas consequências.

Bardsley e Olekalns (1999) aplicam à realidade australiana, para o período de 1962-1996, o modelo de dependência racional-base de Becker e Murphy, acrescido de dados relativos à publicidade, intervenção reguladora do estado e factores demográficos. Nestes anos, o preço (incluindo os impostos sobre o tabaco), o rendimento real e os efeitos demográficos explicam a maioria da variação no consumo de tabaco. A publicidade por parte das empresas de cigarros teve um efeito directo relativamente pequeno no consumo. A proibição de se fumar nos locais de trabalho e os avisos de saúde nos maços teve um impacto relativamente baixo, enquanto que a publicidade antitabágica ou a proibição de se publicitar nos meios electrónicos de comunicação social não teve qualquer efeito directo perceptível.

Saffer (1999) refere que se a publicidade e as actividades promocionais aumentam o consumo de tabaco devem ser assuntos para as políticas de saúde pública. Ainda que os que advogam que estas actividades sejam alvo de controlo por parte do estado assegurem que efectivamente aumentam o consumo de tabaco, existe um conjunto de literatura empírica que não encontra relação. A conclusão a que chegam numa análise das análises efectuadas por muitos investigadores, em cerca de 102 países, é de que uma parte relevante dos países que proibiram a publicidade ao tabaco experimentaram uma redução no consumo, num conjunto limitado de outros países essa proibição não teve efeito. As opções políticas que propõem para o controlo da publicidade incluem limitações no conteúdo das publicidades, restrições nos locais de difusão das mesmas, restrições quanto aos horários em que a publicidade pode ser transmitida por meios radiofónicos ou televisivos, total proibição de publicidade em um ou mais meios de comunicação social, publicidade antitabágica e a existência de impostos sobre a publicidade. A análise conclui

que nem as restrições no conteúdo e meios de difusão da publicidade nem a eliminação em apenas um ou dois meios de comunicação social são efectivas.

Cnossen (2001) refere que os impostos sobre o tabaco na União Europeia estão entre os mais altos do mundo. Estes impostos são apresentados como racionais a justificar os custos sociais do consumo de produtos do tabaco. O autor defende que estes argumentos não são tão persuasivos como frequentemente se poderia acreditar. Uma das razões é a de que o governo se viciou (está dependente) desta fonte lucrativa e barata de receitas. Na União Europeia estes aspectos da discussão são absorvidos pelo debate sobre os valores que os impostos específicos e *ad valorem* devem assumir. Os países do Sul tendem a defender o imposto *ad valorem* que protege os seus tabacos domésticos e baratos. Os países do Norte têm uma preferência pelo imposto específico que se apresenta mais favorável ao erário público, mais eficaz em reduzir o consumo do tabaco e está em maior harmonia com os objectivos de competitividade do mercado interno.

Tremblay e Okuyama (2001), num estudo sobre as restrições à publicidade, competição e consumo de álcool, contestam algumas evidências empíricas de que a publicidade não possui um efeito significativo na procura de bebidas espirituosas. Consideram que esta conclusão está incorrecta porque ignora o facto de que as restrições de publicidade podem afectar a competitividade no seio da indústria bem como a procura no mercado.

Matthew Farrelly et al (2001) num estudo sobre a resposta dos adultos a aumentos dos preços dos cigarros, com base em características sócio-demográficas, referem que não obstante os impostos de consumo serem amplamente vistos pelos economistas de saúde como uma ferramenta efectiva de reduzir o consumo de cigarros, os que se opõem ao aumento das taxas de imposto frequentemente afirmam que os impostos são injustos porque afectam determinados alvos (segmentos) da população, de forma notória os pobres e as

minorias. Alguma desta oposição pode ter sido provocada por uma falta de compreensão sobre a forma como os impostos irão afectar a saúde e o bem-estar de vários grupos demográficos de interesse. Farrelly et al verificam que as mulheres, os adultos com rendimentos médios ou abaixo da média, jovens adultos, afro-americanos e hispânicos respondem mais ao aumento dos preços. Por exemplo, adultos com um rendimento médio ou abaixo da média são mais do que quatro vezes influenciados do que aqueles com rendimentos superiores à média.

Madden (2002a) efectua considerações sobre a determinação de uma taxa de imposto óptima sobre o tabaco, num o estudo para a Irlanda, mas faz alguns considerandos gerais sobre a aplicação de impostos sobre o tabaco. Nessa abordagem refere que a aplicação de uma taxa sobre o tabaco deve, em primeiro lugar, ter em conta as características gerais de determinação de uma taxa de imposto óptima – eficiência, equidade e simplicidade –, em segundo lugar, funcionar como um meio de corrigir externalidades envolvidas no consumo de tabaco (despesas de saúde em que incorrem os fumadores, fumo por via ambiental ou “fumo passivo”, implicações ao nível da produtividade). O valor total de externalidades é estimado no ano 2000, para a Irlanda, num valor por maço de 20 cigarros entre €3,18 e €4,85, sendo a taxa real nesse ano de €3,77, dentro dos valores apurados.

Madden (2002b) numa amostra de mulheres irlandesas investiga a influência dos impostos no início do hábito de fumar e na tentativa de deixar de fumar. Uma análise probit *standard* é aplicada aos dois casos. O autor conclui que as evidências do estudo parecem indicar que os impostos afectam a decisão de se começar a fumar, mas não é claro que o mesmo afecte a decisão de se deixar de fumar.

Nelson (2003) efectua uma análise de dados anuais de consumo de cigarros, num painel de 20 países da OCDE. Considera que os estudos anteriores que

estudaram o efeito da erradicação de publicidade sobre o tabaco tinham três problemas que podiam pôr em causa os seus resultados: (1) mudança estrutural nas funções de procura; (2) endogeneidade ao nível da eliminação de publicidade; e (3) dados sobre o consumo de cigarros não-estacionários. Numa tentativa de corrigir os problemas identificados, o autor estima um modelo de escolha pública como um modelo de duas equações, da legislação sobre a publicidade e da procura de cigarros. Os resultados não demonstram que a proibição da publicidade reduziu o consumo agregado de cigarros.

Gallet e List (2003), constatando a multiplicação de estudos sobre elasticidades por parte de economistas, efectuem uma meta-análise para explorar os factores que influenciam variações nos resultados das elasticidades nesses estudos, defendendo que essas estimativas são obtidas utilizando algumas técnicas e dados inadequados. Os resultados do estudo empírico sugerem que a especificação da procura, o tratamento e recolha de dados e a estimação tecnológica têm vários graus de influência nas estimativas desses estudos para as elasticidades procura-preço, rendimento e publicidade.

Yang, Lee e Li (2004) apresentam um conjunto de estimativas para a elasticidade procura de cigarros nos EUA, com dados de 1961-1997, calculando uma elasticidade procura-preço no curto-prazo de -0,122 e no longo-prazo de -0,716, através de um estimador de efeitos fixos dinâmicos (*dynamic fixed effects estimator*).

Ross e Chaloupka (2004) testam os efeitos de várias medidas de controlo ao fumo na procura de cigarros por parte de jovens, usando um questionário nacional representativo da realidade estudantil nos EUA. Os autores verificam que as várias políticas de controlo combinadas e o aumento do preço dos cigarros diminuíram a participação e a intensidade de fumadores jovens nos EUA.

Baltagi e Goel (2004) usam os dados relativos à mudança de impostos de consumo de cigarros de 42 anos (1956-1997) em cada um dos estados dos EUA, um universo de 336 mudanças nominais de impostos estaduais. Calculam uma média das elasticidades procura-preço calculadas em cada estado e estimam a elasticidade preço para a procura de cigarros nos EUA em cerca de -0,32.

## 5) Síntese

Durante muitos anos a abordagem da procura dos produtos do tabaco ou não era efectuada, no pressuposto de que a dependência violava o princípio de racionalidade dos indivíduos, ou era efectuada assumindo-se uma função de procura igual à dos outros bens.

Os modelos de dependência vieram introduzir as dimensões de Reforço, Tolerância e Abstinência que caracterizam os bens de dependência. Estes modelos caem em diferentes classes na base da sua abordagem a dois factores. O primeiro advém do tratamento de gostos de uma forma endógena ou constante ao longo da vida, sendo que os gostos endógenos incorporam a dependência ao fazer os gostos presentes dependentes do consumo passado (Gorman, 1967; Pollak, 1970 e 1976; El-Safty, 1976; Hammond, 1976). A segunda distinção diz respeito à racionalidade do dependente.

Alguns consideram o viciado como comportando-se de forma míope, o que implica que todos os efeitos futuros da dependência sejam ignorados (Modelos de Dependência Míopes). Outros consideram o dependente como racional (Stigler e Becker, 1977; Iannaccone, 1984; Becker e Murphy, 1988), em que o viciado se assume como tendo consciência e tendo em conta a interdependência do consumo passado, presente e futuro quando toma as suas decisões no presente (Modelos de Dependência Racional).

No modelo de dependência racional de Becker-Murphy os gostos são assumidos como constantes e assume-se o indivíduo como sendo racional, o que embora possa parecer estranho, parece ser mais consistente do que a assunção dos modelos míopes (Chaloupka, 1991).

Têm também sido utilizadas, no estudo do consumo de produtos do tabaco, outras abordagem no âmbito da dependência, especialmente ao nível dos modelos de formação de hábitos, mas as abordagens dominantes têm-se centrado na utilização de modelos convencionais, de dependência míopes ou de dependência racional, em especial na estruturação de Becker-Murphy.

## II. MODELO TEÓRICO

### 1) Modelos de Procura

Os modelos de procura tentam representar matematicamente a quantidade procurada de um bem em função de determinados factores. Estes factores incluem o preço que é responsável pelo tradicional declive negativo das curvas de procura dos bens normais. Outros determinantes da procura incluem o rendimento, o preço de outros bens e as preferências dos consumidores, as quais são condicionadas por factores como a tradição, a religião, a publicidade e a moda.

As funções de procura derivam da assunção de que os indivíduos maximizam uma função de utilidade, tendo em conta o seu rendimento, e que estão bem informados e têm as suas preferências bem definidas, agindo portanto de forma racional (teoria da escolha racional do consumidor).

A formalização de modelos de procura para os bens de dependência, como o caso da procura de produtos do tabaco, não tem sido consensual, porque, na medida em que os produtos provocam uma dependência física, considerou-se que a aplicabilidade da teoria clássica a estes produtos não era possível, pois estava em causa a tradicional racionalidade do consumidor, a maximização da sua utilidade e a condição de que os consumidores estavam bem informados.

Assim, inicialmente, a modelização da procura de produtos de dependência e, portanto, de produtos do tabaco oscilava entre a aplicação de um modelo de procura convencional, no pressuposto de que este tipo de produtos provoca um comportamento no consumidor semelhante ao da maioria dos outros bens, e entre a não aplicação de nenhum modelo, no pressuposto de que o consumo destes produtos era o resultado de um comportamento irracional por parte do



consumidor, cortando pela base um dos pilares da economia que descreve o comportamento dos consumidores.

O Modelo Convencional, como vimos, na assunção de que os bens de dependência não têm um comportamento diferente dos demais, pressupõe que as preferências de um indivíduo são representadas por uma função de utilidade do tipo:

$$U_t = f(A_t, C_t) \quad (1)$$

em que:

$U_t$  representa a utilidade do indivíduo no período  $t$ ;

$A_t$  representa o consumo de um bem A (neste caso o bem de dependência), no período  $t$ ;

$C_t$  representa o consumo do bem composto (C), no período  $t$ , que representa todos os outros bens.

A função procura correspondente, por maximização da função de utilidade indicada, sujeita ao rendimento dos indivíduos, pode ser representada por:

$$A_t = f(P_A, P_C, Y, Z) \quad (2)$$

em que:

$A_t$  representa o consumo de um bem A (neste caso bem de dependência), no momento  $t$ ;

$P_A$  representa o preço do bem A;

$P_C$  representa o preço de todos os outros bens (bem composto);

$Y$  representa o rendimento;

$Z$  representa outros factores que podem afectar a procura, como gostos, estrutura familiar, sexo, etc.

As primeiras análises sobre o tabaco foram efectuadas com recurso a este modelo (Tennant, 1950).

A questão sobre a dependência e a racionalidade do consumidor levou ao surgimento de outros modelos, que consideravam que era possível modelizar a procura de produtos de dependência, incorporando o efeito da dependência.

A questão da dependência (introduzida na economia em 1920 por Marshal) foi conceptualizada através de três vectores essenciais (U. S. Department of Health and Human Services, 1988): Reforço (porque o consumo passado parece induzir ou reforçar o consumo presente), Tolerância (porque para uma mesma utilidade é necessário consumir mais do bem ao longo do tempo, porque o organismo humano adapta-se ao bem) e Abstinência (que se relaciona com uma certa irreversibilidade no que se refere ao consumo do bem de dependência, porque acabar com o consumo do bem apresenta um custo muito elevado).

Os modelos de dependência consideraram o consumo de bens de dependência como um comportamento racional, incorporando as noções de tolerância, reforço e abstinência, e assumindo que, como aliás era reconhecido, a dependência se traduzia por justificar o consumo corrente pelo consumo passado.

Os primeiros modelos de dependência foram os Modelos de Dependência Racional Imperfeitos, embora não tenham sido aplicados empiricamente aos bens de dependência e, portanto, ao consumo de cigarros, assumem que as preferências de curto e longo-prazo são estáveis, mas inconsistentes no tempo (Strotz, 1956).

Os Modelos de Dependência Míopes, a partir de estudos de Pollak (1970) e Houthakker e Taylor (1970), foram os primeiros que modelizaram a procura de bens de dependência, incorporando as características da dependência. Estes

modelos reconhecem o comportamento de curto-prazo do consumidor, considerando que o consumidor dependente não está interessado no futuro (o consumidor é míope porque não incorpora o futuro nas suas preferências correntes). As preferências são assim descritas de forma endógena, podendo alterar-se ao longo do tempo, por efeito de factores diversos do consumo passado, como a publicidade ou o preço.

Nos modelos de dependência míopes o consumo num dado momento depende, explicitamente, do consumo de períodos anteriores, isto é, do *stock* de consumo acumulado.

A função de utilidade implícita tomaria, assim, a forma seguinte:

$$U_t = f(A_t, A_{t-1}, C_t) \quad (3)$$

em que:

$U_t$  representa a utilidade do indivíduo no período  $t$ ;

$A_t$  representa o consumo de um bem de dependência  $A$ , no período  $t$ ;

$A_{t-1}$  representa o consumo do bem de dependência  $A$ , no período  $t-1$ ;

$C_t$  representa o consumo do bem composto ( $C$ ), no período  $t$ , que representa todos os outros bens.

O modelo da função de procura apresenta uma estrutura como a seguinte:

$$A_t = f(P_A, P_C, Y, A_{t-1}, Z) \quad (4)$$

em que:

$A_t$  representa o consumo de um bem de dependência  $A$ , no momento  $t$ ;

$P_A$  representa o preço do bem  $A$ ;

$P_C$  representa o preço de todos os outros bens (bem composto);

$Y$  representa o rendimento;

$A_{t-1}$  representa o consumo do bem A, no momento anterior;

Z representa outros factores que podem afectar a procura, como gostos, estrutura familiar, sexo, etc.

Os modelos de dependência racional incorporam as implicações futuras no consumo corrente. Ryder e Heal (1973) desenvolveram os primeiros modelos que assumiam as preferências como endógenas, mas os modelos de Stigler e Becker (1977), Becker e Murphy (1988) e Iannaccone (1984, 1986) sugerem a existência de preferências estáveis.

Para Becker e Murphy a função de utilidade, num dado momento, para dois bens c e y, que se distinguem por a utilidade corrente ser dependente do consumo passado de c, mas não de y, pode ser dada por:

$$U(t) = u[c(t), S(t), y(t)] \quad (5)$$

Em que:

$U(t)$  representa a utilidade do indivíduo no período t;

$c(t)$  representa o consumo do bem de dependência no período t;

$y(t)$  representa o consumo de um bem de não-dependência;

$S(t)$  representa o *stock* de “capital de dependência” que depende dos consumos passados de c e do ciclo de vida.

O Modelo de Becker-Murphy (1988) incorpora o facto de se considerar que o comportamento de consumo de bens de dependência envolve tanto uma característica de “reforço”, como de “tolerância” (Becker et al,1991).

A “tolerância” é definida por

$$\delta u / \delta S = u_s < 0 \quad (6)$$

significando que os consumos passados elevados dos bens de dependência baixam a utilidade actual ou, de outra forma, maiores  $c(t)$  baixam a utilidade futura por aumentarem os valores futuros de  $S$ .

O “reforço” é definido como

$$dc/dS > 0 \quad (7)$$

o que implica que um aumento no consumo passado aumenta a utilidade marginal do consumo corrente ( $\partial^2 u / \partial c \partial S = u_{cs} > 0$ ). O reforço aqui requer que o efeito positivo de um aumento de  $S(t)$  na utilidade marginal de  $c(t)$  exceda o efeito negativo de maiores  $S(t)$  nos malefícios futuros de maiores  $c(t)$ .

Assumindo que o indivíduo é racional e considera sempre o futuro nas suas opções de consumo presente, os modelos da função procura apresentam-se da seguinte forma:

$$A_t = f(P_A, P_C, Y, A_{t-1}, A_{t+1}, Z) \quad (8)$$

em que:

$A_t$  representa o consumo de um bem  $A$  (bem de dependência), no momento  $t$ ;

$P_A$  representa o preço do bem  $A$ ;

$P_C$  representa o preço de todos os outros bens (bem composto);

$Y$  representa o rendimento;

$A_{t-1}$  representa o consumo de um bem  $A$ , no momento anterior;

$A_{t+1}$  representa o consumo de um bem  $A$ , no momento seguinte;

$Z$  representa outros factores que podem afectar a procura, como gostos, estrutura familiar, sexo, etc.

## 2) Variáveis

Na determinação de funções de procura para os produtos do tabaco, os modelos de procura convencional contêm normalmente as seguintes variáveis (Wilkins et al, 2001): (1) quantidades de produto de tabaco, (2) preço, (3) rendimento, (4) publicidade e promoção, (5) informações de saúde e publicidade antitabágica, e (6) restrições ao fumo. Os modelos de dependência míopes e de dependência racional devem ainda conter, sucessivamente, o valor relativo às quantidades do período anterior e às do período posterior.

### 2.1. Quantidades de Produto de Tabaco

Esta variável deverá ser obtida através de dados de quantidades agregadas do produto de tabaco relevante, consumido nos períodos de tempo particulares (mês, trimestre ou ano) por forma a cobrir a análise da procura. É preferível obter dados do consumo, ao invés das vendas dos produtos do tabaco, particularmente se o contrabando no país é um problema relevante (caso em que os valores de vendas subestimam consideravelmente o valor real do consumo).

Na maioria dos estudos anteriores da procura de produtos do tabaco, a variável dependente é o consumo de cigarros por adulto no período de tempo relevante em pacotes de 20 cigarros ou em cigarros individuais.

Os cigarros são o produto de tabaco mais consumido e, portanto, aquele que mais riscos causa ao nível da saúde, na maioria dos países, e se apresenta assim mais relevante de estudar. A medida *per capita* do consumo é utilizada para controlar a influência do crescimento populacional presente nas vendas agregadas dos produtos do tabaco. Se, pelo contrário, for utilizado o consumo

agregado de cigarros, a influência do crescimento populacional deve ser tida em conta por outros estimadores, particularmente uma variável de tendência temporal.

Dados sobre as vendas de cigarros são tipicamente usados como uma *proxy* (medida de substituição) do consumo de cigarros, com várias tentativas no sentido de controlar o consumo adicional devido a contrabando.

Ciecierksi e Chaloupka (2002) a respeito de a informação relativa a vendas de cigarros, especificamente os dados relativos a impostos pagos por vendas, poder ser usada como uma *proxy* para o consumo de cigarros nos modelos de procura agregada de cigarros, referem que o valor total de imposto anual pago relativo a vendas de cigarros pode ser modificado para produzir *proxies per capita* do consumo de cigarros. É possível estimar as vendas *per capita* de cigarros dividindo o total anual de vendas de cigarros num país X num momento Y pela população total do país X no momento Y. De modo semelhante, é possível obter as vendas de cigarros *per capita* por adulto dividindo o total anual de vendas de cigarros pela população adulta, apropriadamente definida (15 ou mais anos, ou 18 ou mais anos são comumente usados).

As estimativas agregadas de prevalência e consumo obtidas através de inquéritos ou impostos pagos por vendas podem apresentar-se enviesadas. Isto será particularmente verdade para países com um mercado negro significativo ao nível dos produtos do tabaco. Neste caso, as vendas de cigarros fornecem uma subestimativa do consumo total. A actividade de contrabando pode distorcer as estimativas de consumo, pelo que estas devem ser ajustadas se for possível estimar com algum grau de sucesso a extensão do contrabando de cigarros nos países.

Para mais, as vendas de cigarros podem conduzir a erros de estimativa por outras razões. Por exemplo, ainda que um consumidor compre um maço de 20 cigarros num dado momento Y, não é possível ter-se a certeza que este indivíduo consuma todos os 20 cigarros no momento Y, ou os cigarros podem ser comprados em grandes quantidades no período Y, para salvaguarda contra o aumento de impostos no período Z. Estas quantidades, frequentemente, ficam por vender e utilizar no período Y ou Z e são descartadas após ultrapassado o período de validade.

Assim, as vendas de cigarros, apesar de serem uma *proxy* apropriada para o consumo de tabaco, podem fornecer estimativas distorcidas do consumo de tabaco e, por definição, devem ser claramente distinguidas dos dados de consumo.

Wilkins et al (2001) advogam que, pelo menos em teoria, seria mais correcto utilizar a média de nicotina ingerida por pessoa (ou uma *proxy*, como o tabaco contido nos produtos consumidos por pessoa), uma vez que isto acautelaria as mudanças que se possam verificar no conteúdo do tabaco (e consequentemente o conteúdo de nicotina) nos cigarros ao longo do tempo. Contudo, os dados relativos à venda de cigarros encontram-se mais facilmente acessíveis nos países em vias de desenvolvimento do que os dados relativos ao conteúdo de tabaco e nicotina de uma marca particular de cigarros e a percentagem de mercado de determinadas marcas.

Nos países de baixos e médios rendimentos, em que o consumo de *bidis*, *kreteks* e tabaco de enrolar é significativo, o peso do tabaco consumido *per capita* por período de tempo fornece naturalmente uma medida mais correcta do consumo de produtos do tabaco. Isto assume que os dados estão disponíveis para as quantidades consumidas ou vendidas e uma média de peso pode ser usada para converter essas quantidades em libras ou quilogramas.



Em qualquer dos casos, a definição da unidade de medida do produto de tabaco utilizada na análise da procura deve ser claramente indicada. Por exemplo, se o consumo é expresso em maços de cigarros vendidos, devem ser claramente indicados o número médio de cigarros por maço. Se o consumo é medido pelo peso de tabaco consumido *per capita*, as assunções e manipulações aritméticas efectuadas para chegar à série de dados necessitam de ser explicadas.

Para calcular os dados *per capita* do consumo são necessários dados para o tamanho relevante da população. Estudos anteriores assumiram geralmente que o consumo significativo de produtos do tabaco se inicia no fim da adolescência, fornecendo assim uma definição de população.

Contudo, em muitos países de baixos ou médios rendimentos, as poucas ou inadequadas restrições no acesso a produtos do tabaco por parte dos jovens significa que existe uma prevalência significativa de consumo de tabaco (fumável ou de outro tipo) que se dá em idades mais jovens. Independentemente da idade com que se inicia o consumo de produtos do tabaco, os investigadores necessitam de dados exactos quanto ao tamanho da população acima dessa idade.

Em alguns países é difícil obter dados fidedignos sobre a venda a retalho de cigarros ou outros produtos do tabaco. O modo mais usual de resolver este problema é reunir os dados oficiais sobre o imposto de consumo sobre o tabaco que é receita derivada das vendas de produtos do tabaco. Estes dados têm de ser divididos pela taxa média por maço para se obter a quantidade total de cigarros vendidos. Esta abordagem pode apresentar dois inconvenientes: (1) diferenças no preço de retalho entre países, devidas a contrabando e ao facto de as receitas de imposto de consumo serem normalmente determinadas nas vendas por grosso e não nas transacções de retalho – o que tem implicações temporais ao nível de sazonalidade – e (2) hiato temporal entre a compra ao

fabricante e o consumo – especialmente no primeiro caso a distorção pode tornar-se problemática se os dados são não-estacionários e técnicas de co-integração têm de ser aplicadas.

## 2.2. Preço

Em muitos países o preço de retalho dos produtos do tabaco inclui uma componente específica e uma componente *ad valorem* ao nível do imposto de consumo. A relação entre a taxa de imposto e o preço afecta o preço final dos produtos do tabaco e é, portanto, um tópico importante a ter em consideração na política de controlo do tabaco. Contudo, não é directamente relevante quando se quantifica o impacto na procura do preço e de outras variáveis, isto porque é o valor último com que o consumidor é confrontado, incluindo imposto de consumo ou imposto *ad valorem*, taxas de vendas, IVA, ou outras contribuições ou impostos, que é relevante.

Excepções a este princípio ocorrem quando a componente de imposto no preço de retalho é utilizada ou como uma *proxy* (se os dados relativos a preço de retalho não estão disponíveis) ou como uma variável instrumental (se o preço de venda no retalho é tido como endógeno). Neste caso, os necessários ajustamentos às estimativas de elasticidades preço devem ser efectuadas, uma vez que as elasticidades imposto-procura diminuem a verdadeira elasticidade preço-procura, na medida em que a taxa de imposto é uma proporção do preço de retalho.

Por exemplo, ao estimar o impacto do imposto de consumo na procura de produtos do tabaco na Papua-Nova Guiné, Chapman e Richardson (1990) utilizaram os dados do imposto de consumo em si, em vez do preço. Dados sobre o preço dos cigarros e de outros produtos do tabaco não se encontravam

disponíveis, nem havia informação disponível sobre a relação entre o imposto de consumo e o preço.

Se dados suficientes se encontram disponíveis deve ser calculada uma média dos preços de venda no retalho com os subtipos de produtos (por exemplo cigarros com e sem filtro) e com os diferentes tipos de transacção de vendas (carteiras simples no retalho, embalagens de cartão, máquinas de venda automática), ponderada pela quota de mercado estimada em cada caso. É provável que exista uma variação substancial entre os preços dos diferentes subprodutos e os preços obtidos nos diferentes tipos de transacção, o uso de médias ponderadas fornece uma ideia realista do preço de retalho actual dos produtos do tabaco que enfrentam os potenciais compradores.

Os dados devem ser deflacionados para preços constantes (reais), usando-se o índice de preços no consumidor local (IPC) ou a *proxy* disponível mais apropriada.

### **2.3. Rendimento**

Deve ser deflacionado o rendimento pessoal disponível agregado para valores constantes (reais), usando-se o IPC ou a *proxy* disponível mais apropriada.

Dados sobre o tamanho da população acima da idade relevante devem ser utilizados para calcular o valor do rendimento pessoal disponível *per capita*.

### **2.4. Publicidade e Promoção**

Calcular o impacto das despesas de publicidade e promoção na procura de produtos do tabaco é geralmente considerado difícil. Se se pretenderem obter

resultados fiáveis da inclusão desta variável devem ser reunidos dados de todas as formas de publicidade dos produtos do tabaco nos órgãos de comunicação social: despesas em publicidade tradicional no cinema, televisão, rádio, cartazes, jornais, revistas e em áreas de tráfego automóvel, e se possível na *internet*; despesas em actividades promocionais, tais como descontos promocionais a retalhistas, material de *merchandising* nos pontos de venda, publicidade por *direct mail*, distribuição de amostras grátis, cupões, e itens especiais ou novidades; promoções multiembalagens e valores de ofertas adicionais a retalhistas; donativos para eventos culturais, desportivos ou de entretenimento; e outros apoios comunitários ou a outras organizações.

Isto poderá tornar-se uma tarefa bastante desafiadora, especialmente se as despesas publicitárias e promocionais não se encontrarem reunidas sob uma mesma associação industrial central ou uma empresa de pesquisa de mercado.

Na prática, contudo, uma abordagem tão rigorosa não é possível se os dados são difíceis de obter de uma forma compreensiva e sistemática. Abordagens inovadoras a este problema incluem as de Hu, Sung e Keeler (1995a) que utilizaram o número total de páginas de publicidade nos números de revistas como a “Life” distribuída na Califórnia como uma amostra representativa da presença da indústria tabaqueira nos órgãos de comunicação social neste estado.

## **2.5. Informações de Saúde e Publicidade Antitabágica**

Determinar o impacto das informações de saúde ou das campanhas publicitárias antitabágicas (publicidade negativa) apresenta as mesmas dificuldades já referidas para a publicidade e promoção. Contudo, dado que as campanhas publicitárias antitabágicas ocorrem normalmente de uma vez, sob coordenação de uma entidade estatal, e estão tipicamente focadas numa

audiência-alvo muito mais vasta do que o *marketing* dos produtos do tabaco, pode ser prático o uso de variáveis do tipo *dummy* ao invés dos dados relativos às despesas em si.

Investigadores confrontados com problemas relativos à disponibilidade de dados utilizaram outras abordagens para além das variáveis *dummy*. Por exemplo, Hsieh, Hu e Lin (1999) utilizaram a quota de mercado de novos cigarros com baixo teor de nicotina em Taiwan (Ilha Formosa) durante 1988-1996 como uma medida próxima (*proxy*) da propagação de informação antitabaco.

## **2.6. Restrições ao Fumo**

Os investigadores necessitam de avaliar a intensidade média de restrições ao fumo aplicadas num país, de forma a desenvolver um índice da restrição média antifumo para esse país como um todo, para cada um dos períodos de tempo em análise. Para produzir esse índice deve calcular-se primeiro a intensidade das restrições antifumo em cada localidade ou província. Como alternativa mais fiável, uma amostra representativa de localidades e/ou províncias pode ser utilizada.

A intensidade das restrições antifumo pode ser medida com uma escala numérica de 0 (menos restritiva) a 1 (mais restritiva), em linha com a metodologia usada por Wasserman et al (1991).

Se possível, o índice de intensidade deve ser ponderado para cada localidade pela proporção da população total que essa localidade contém. Depois deve ser calculado o índice de intensidade médio para o todo do país para o ano em questão.

<p style="text-align: center;"><b>Q.3 – Metodologia de Wasserman et al (1991)</b>  <b>Determinação do Valor de Intensidade da Restrição ao Fumo</b></p>	
0,00	Não existência de restrições ao fumo em vigor.
0,25	Restrições ao fumo em um a três tipos de locais públicos, para além de restaurantes.
0,50	Não existem restrições ao fumo em restaurantes, mas fumar é proibido em pelo menos quatro outros tipos de locais públicos.
0,75	Fumar é proibido em restaurantes, mas não nos locais privados de trabalho.
1,00	Fumar é proibido nos locais privados de trabalho.

Se os dados necessários não se encontram disponíveis para o cálculo de um índice de intensidade de quaisquer restrições impostas ao fumo pode ser utilizada uma variável do tipo *dummy* para controlar a sua introdução.

### 3) Formalização dos Modelos

Os modelos que referimos anteriormente: convencionais, de dependência míopes e de dependência racional, gizados a partir das variáveis indicadas e dependendo da configuração das procuras subjacentes, podem assumir quatro formas funcionais distintas: (a) Lineares, (b) Log-Log, (c) Log-Lin ou (d) Lin-Log.

O quadro seguinte dá exemplos de especificações de modelos de procura, para estudos de procura agregada anuais:

Q.4 - Especificação de Modelos de Procura Estudos de Procura Agregada Anuais de Bens de Dependência	
<u>Modelo Convencional</u>	
Linear	$Q_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 Y_t + \beta_3 T_t + \beta_4 RF_t + \beta_5 Dm + e_t$
Log-Log	$\ln Q_t = \beta_0 + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln Y_t + \beta_3 T_t + \beta_4 RF_t + \beta_5 Dm + e_t$
Log-Lin	$\ln Q_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 Y_t + \beta_3 T_t + \beta_4 RF_t + \beta_5 Dm + e_t$
Lin-Log	$Q_t = \beta_0 + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln Y_t + \beta_3 T_t + \beta_4 RF_t + \beta_5 Dm + e_t$
<u>Modelo de Dependência Míopes</u>	
Linear	$Q_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 Y_t + \beta_3 T_t + \beta_4 RF_t + \beta_5 Dm + \beta_6 Q_{t-1} + e_t$
Log-Log	$\ln Q_t = \beta_0 + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln Y_t + \beta_3 T_t + \beta_4 RF_t + \beta_5 Dm + \beta_6 \ln Q_{t-1} + e_t$
Log-Lin	$\ln Q_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 Y_t + \beta_3 T_t + \beta_4 RF_t + \beta_5 Dm + \beta_6 Q_{t-1} + e_t$
Lin-Log	$Q_t = \beta_0 + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln Y_t + \beta_3 T_t + \beta_4 RF_t + \beta_5 Dm + \beta_6 \ln Q_{t-1} + e_t$
<u>Modelo de Dependência Racional</u>	
Linear	$Q_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 Y_t + \beta_3 T_t + \beta_4 RF_t + \beta_5 Dm + \beta_6 Q_{t-1} + \beta_7 Q_{t+1} + e_t$
Log-Log	$\ln Q_t = \beta_0 + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln Y_t + \beta_3 T_t + \beta_4 RF_t + \beta_5 Dm + \beta_6 \ln Q_{t-1} + \beta_7 \ln Q_{t+1} + e_t$
Log-Lin	$\ln Q_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 Y_t + \beta_3 T_t + \beta_4 RF_t + \beta_5 Dm + \beta_6 Q_{t-1} + \beta_7 Q_{t+1} + e_t$
Lin-Log	$Q_t = \beta_0 + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln Y_t + \beta_3 T_t + \beta_4 RF_t + \beta_5 Dm + \beta_6 \ln Q_{t-1} + \beta_7 \ln Q_{t+1} + e_t$

Fonte: Wilkins et al, 2001 (adaptado)

em que:

$Q_t$  representa o consumo de cigarros por adulto no período  $t$ ;

$Q_{t-1}$  representa o consumo de cigarros por adulto no período  $t-1$ ;

$Q_{t+1}$  representa o consumo de cigarros por adulto no período  $t+1$ ;

$P_t$  representa o preço médio ponderado no retalho dos cigarros no período  $t$ ;

$Y_t$  representa o rendimento pessoal disponível por adulto no período  $t$ ;

$T_t$  é uma variável de tendência temporal (*time trend*) no período  $t$ ;

$RF_t$  representa o valor de índice de restrições ao fumo no período  $t$ , segundo a Metodologia de Wasserman et al (1991);

$D_m$  é uma variável do tipo *dummy* para representar a existência de campanhas de saúde, se tendencialmente se iniciaram a partir de um dado período, assumindo assim o valor de 0 no período anterior ao de início da campanha e 1 nos períodos a partir do da campanha, *inclusive*;

$e_t$  representa o erro aleatório.

A inclusão de uma variável de tendência temporal (*time trend*) que assume o valor 1 no período 1 e  $n$  no período  $n$  é comum em estudos desta natureza. A sua inclusão justifica-se muitas vezes pelo facto de estudos anteriores a terem incluído ou por forma a incluir no modelo uma certa tendência na procura de produtos do tabaco, no seio da população em estudo. Ambas as justificações são discutíveis, porque a formalização de um modelo deve incluir as variáveis necessárias para permitir a sua significância na justificação da procura de produtos do tabaco. O simples passar do tempo não parece ser um factor consistente, tal como o preço, o rendimento ou a publicidade.

No entanto, a inclusão de uma variável de tendência temporal parece dar uma muito maior consistência aos modelos, na medida em que a variável parece medir a influência de outros factores não incluídos no modelo.

A sua inclusão deve ser cuidadosamente verificada, devendo ser especialmente testada a estacionaridade das variáveis. (Wilkins et al, 2001)



#### 4) Elasticidades

A sensibilidade da procura do tabaco a mudanças numa determinada variável independente é definida como a alteração percentual no consumo em resultado de uma alteração de 1% nessa variável – a elasticidade procura dessa variável.

Esta relação pode mais facilmente ser compreendida se nos reportarmos, por exemplo, à elasticidade-preço da procura, definida como a alteração percentual no consumo em resultado de uma alteração de 1% no preço do bem.

Dependendo da forma funcional adoptada, a elasticidade procura das várias variáveis pode ser dada por:

Q.5 – Cálculo de Elasticidades	
Linear (elasticidade variável)	$\beta_i \times X_t / Q_t$
Log-Log (elasticidade constante)	$\beta_i$
Log-Lin (elasticidade variável)	$\beta_i \times X_t$
Lin-Log (elasticidade variável)	$\beta_i \times (1 / Q_t)$

em que:

$\beta_i$  é o coeficiente estimado da variável independente (p. ex. preço, rendimento);

$X_t$  é valor da variável independente no período t;

$Q_t$  é o valor da variável dependente (quantidade procurada) no período t.

## 5) Resultados Esperados para as Variáveis Independentes

### 5.1. Preço

A teoria económica estabelece que as mudanças na procura ocorrem em sentido inverso das mudanças no preço, no que resulta a Lei da Procura. Assim, é expectável que o coeficiente da variável preço seja negativo e a sua elasticidade negativa.

Os estudos da procura de produtos do tabaco prevêm amiúde elasticidades negativas e, a mais da vezes, inferiores à unidade. A procura nos países de baixos ou médios rendimentos tende a responder mais a uma mudança nos preços, do que nos países mais ricos. Assim, as elasticidades procura-preço tendem a situar-se entre -0,3 e -0,5, principalmente nos países de rendimentos mais elevados, embora outros estudos apresentem um leque de variação superior.

A título de exemplo refira-se que Lewit e Coate (1982) estimaram uma elasticidade-preço da procura para os EUA de -0,45. Keeler et al (1993) estimam para a Califórnia uma elasticidade procura-preço para os cigarros no curto-prazo entre os -0,3 e os -0,5 e no longo-prazo entre os -0,5 e os -0,6. Wilkins et al (2001) citando diferentes estudos referem os seguintes exemplos de elasticidades procura-preço em vários países: Papua-Nova Guiné -1,42; Turquia entre -0,21 e -0,37; China -0,75; África do Sul entre -0,57 e -0,69; Zimbabwe -0,85; Brasil entre -0,11 e -0,80. Yang, Lee e Li (2004) apresentam um conjunto de estimativas para a elasticidade procura de cigarros nos EUA, calculando valores de -0,122 no curto-prazo e de -0,716 no longo-prazo.

## 5.2. Rendimento

No que concerne ao impacto da variável rendimento no consumo de produtos do tabaco os estudos não são consistentes; para diferentes países, ou no mesmo país para diferentes períodos, os resultados são distintos.

Genericamente, as primeiras análises à procura de tabaco nos países industrializados indicavam as elasticidades da procura face ao rendimento como positivas, enquanto estudos mais recentes as dão como negativas. Se virmos o exemplo dos Estados Unidos, Wilkins et al (2001) referem que a variável rendimento começa por ter um impacto positivo estatisticamente significativo no consumo de cigarros e negativamente significativo durante as décadas de 1980 e 1990; quando os dados de 1960 a 1990 são incorporados a variável rendimento torna-se estatisticamente insignificante. Isto sugere que no espaço de 30 anos os produtos do tabaco passaram de um bem superior (ou pelo menos normal) para um bem que cada vez mais é preferido pelas classes baixas e médias. Isto pode dever-se a maiores níveis de instrução nos grupos com maiores rendimentos, que têm maior consciência e percepção dos riscos de saúde que se incorre por fumar.

Por oposição, nos países de baixos ou médios rendimentos, os produtos do tabaco parecem apresentar um estatuto de bem superior, com elasticidades rendimento da procura positivas, casos da Turquia (Tansel, 1993) e da Papua-Nova Guiné (Chapman e Richardson, 1990). Wilkins et al (2001) referem que nos países de baixos e médios rendimentos a variável rendimento se apresenta de diferentes formas, desde um impacto estatisticamente significativo positivo a um impacto estatisticamente significativo negativo.

### **5.3. Publicidade e Promoção e Informações de Saúde e Publicidade Antitabágica**

Os estudos sobre este tema não são de todo consistentes, como aliás observámos na revisão de literatura. A publicidade e promoção devem provocar impactos positivos na procura dos produtos. Por outro lado, as informações de saúde, em especial os avisos de saúde contidos nos maços, e a publicidade e campanhas antitabágicas devem provocar efeitos negativos na procura. No entanto, estas variáveis são consideradas estatisticamente irrelevantes em muitos estudos, pelo que não existe um padrão expectável do seu comportamento na procura.

Por exemplo, Bishop e Yoo (1985) consideraram que entre 1954-1980, nos EUA, tanto a publicidade como as preocupações antitabágicas tinham tido um impacto diminuto, mas logo foram criticados por Kao e Tremblay (1988) que especificando outro modelo concluíram que tanto a publicidade como as acções e preocupações antitabágicas tinham efectivamente tido impacto nos EUA, especialmente as campanhas antitabágicas a partir de 1964; Laugesen e Meads (1991) concluem numa análise a países da OCDE (1960-1986) que o aumento das restrições publicitárias está associado a uma diminuição no consumo; Stewart (1993) também num estudo a 22 dos 24 países da OCDE, no período de 1964-1990, estima o efeito das restrições à publicidade em cada um dos países e conclui que o efeito médio das restrições à publicidade no consumo *per capita* de tabaco tem sido de um pequeno aumento.

### **5.4. Restrições ao Fumo**

É expectável que a existência de restrições ao fumo induza negativamente a procura de tabaco, mas, tal como no ponto anterior, os estudos têm sido pouco consistentes. Além disso, poucos países avançaram com proibições sistemáticas

de se fumar em locais públicos (e/ou privados), pelo que os estudos não são frequentes, nem decorreu já tempo suficiente, na maioria dos países que aplicaram de forma consistente estas proibições, para que seja possível concluir com certezas.

A título de exemplo refira-se que Bardsley e Olekalns (1999) num estudo de 1962-1996 efectuado na Austrália concluíram que a proibição de se fumar nos locais de trabalho teve um impacto relativamente baixo na procura.

# III. ANÁLISE EMPÍRICA

## 1) Dados

### 1.1. Pressupostos-Base

Foram considerados os seguintes pressupostos na escolha das variáveis e na análise:

- a) As vendas de produtos, a procura e os impostos pagos / recebidos pelo Estado correspondem à situação de mercado, na medida em que o tabaco de contrabando (especialmente transfronteiriço) não afecta significativamente o mercado;
- b) Não existe nenhuma forma de religião em Portugal que se oponha ao consumo de tabaco cuja expressão tenha significado e influencie o estudo, nomeadamente no que concerne à generalização do estudo para a população portuguesa;
- c) Os substitutos do tabaco de fumar (tabaco de enrolar ou marijuana) não estão facilmente acessíveis e, estando, não são mais baratos, nem correspondem a uma tradição no país no que respeita à utilização de produtos do tabaco;
- d) Tradicionalmente, os produtos do tabaco, especialmente nos últimos 20 anos, são constituídos por tabacos de fumar (cigarros);
- e) De forma dominante, a Tabaqueira, S. A. é o maior produtor nacional de cigarros em Portugal, uma vez que teve durante muitos anos o exclusivo de produção no Continente (empresa estatal); as pequenas fábricas que possam existir, especialmente nos arquipélagos, não têm expressão dada a sua muito reduzida dimensão;
- f) As taxas de imposto de consumo são determinadas pelo governo central de forma uniforme para vigorar nos espaços fiscais do território nacional;

- g) A fiscalidade diferenciada entre o território do continente e os territórios insulares não é passível de influenciar os resultados do estudo, uma vez que a fiscalidade mais baixa só se aplica aos produtos produzidos por pequenos produtores e consumidos nos territórios insulares, pelo que representam um valor marginal;
- h) Os produtores de tabaco não podem alterar livremente o preço de venda do tabaco no retalho em diferentes áreas geográficas e os preços de venda que vigoram são homologados para cada produto pela Direcção-Geral das Alfândegas e dos Impostos Especiais de Consumo;
- i) Foram negligenciados os valores de impostos de consumo por via de outros produtos do tabaco que não os cigarros, considerando-se que o total de receita do imposto especial de consumo sobre o tabaco inscrita na Conta Geral do Estado diz respeito a cigarros;
- j) Foram ignoradas as diferenças, na análise de dados da Tabaqueira, entre impostos (impostos especiais de consumo e IVA) provenientes de vendas ou de desalfandegamentos (introduções no consumo), pagos ou liquidados; negligenciando-se a parte destes valores que decorram de outros produtos do tabaco que não os cigarros, considerando-se que a sua totalidade diz respeito a cigarros;
- k) Considerou-se que o valor médio de cigarros por maço de cigarros era de 20 unidades;
- l) Não se consideraram as diferenças que possam ter ocorrido ao longo do tempo nos valores médios por cigarro relativos a alcatrão, nicotina, monóxido de carbono, tabaco contido e outras características que caracterizam o cigarro.

O cruzamento de dados entre os Relatórios e Contas da Tabaqueira, S. A. (1985-2004) e os valores inscritos nas Contas Gerais do Estado (1985-2004) foram essenciais para determinar as séries estatísticas e generalizá-las ao território nacional.

## 1.2. Variáveis

### 1.2.1. Quantidades de Produto de Tabaco

Não sendo possível o conhecimento dos valores efectivos de consumo de cigarros anualmente, por inexistência de estatísticas consistentes no período da análise, foram utilizados os valores relativos aos cigarros que conduziram anualmente ao pagamento de impostos sobre o consumo. Recolhidos os valores anuais das receitas de impostos especiais sobre o consumo de tabaco inscritas nas Contas Gerais do Estado e determinado o preço médio de um maço de 20 cigarros, que vigorava em Portugal em cada ano (pelo procedimento descrito no ponto seguinte), foram calculados os cigarros que anualmente deram origem ao pagamento de imposto, número considerado equivalente ao dos cigarros consumidos em cada período, seguindo-se o seguinte procedimento:

Seja:

- $Q_t$  o número de cigarros que dão origem ao pagamento de impostos especiais de consumo sobre o tabaco no ano  $t$ ;
- $P_t$  o preço médio de venda ao público de um maço de 20 cigarros no ano  $t$ ;
- $IEC_t$  o valor total da receita fiscal de impostos especiais sobre o consumo de tabaco inscritas no ano  $t$  na Conta Geral do Estado;
- $E_t$  a componente específica média do imposto especial sobre o consumo de tabaco (cigarros) que vigorava no ano  $t$ , que constitui a média ponderada de todos os específicos que vigoraram no ano  $t$ , ponderados pelo número de dias que cada valor esteve em vigor; esta componente é um valor monetário fixo por cada 1000 cigarros;
- $AV_t$  a componente média *ad valorem* do imposto especial sobre o consumo de tabaco (cigarros) que vigorava no ano  $t$ , que constitui a média ponderada de todos os *ad valorem* que vigoraram no ano  $t$ , ponderados pelo número de dias que cada valor esteve em vigor; esta componente é um valor percentual sobre o preço final de venda ao público do maço de tabaco.



Então:

$$\frac{Q_t}{1000} E_t + \frac{Q_t}{20} P_t \cdot AV_t = IEC_t \quad (1)$$

pelo que  $Q_t$  pode ser determinado na posse de todas as outras variáveis:

$$Q_t = \frac{IEC_t}{\frac{E_t}{1000} + \frac{P_t \cdot AV_t}{20}} \quad (2)$$

Note-se que o valor determinado de  $Q_t$  não pretende ser uma medida “exacta” do número de cigarros que dão origem ao pagamento de impostos especiais de consumo sobre o tabaco no ano  $t$ , nem uma medida “exacta” do consumo de cigarros nesse ano, mas uma medida o mais próxima possível desse valor, com base nos pressupostos enunciados.

A quantidade *per capita* foi obtida dividindo, ano a ano, os valores para a quantidade desse ano pela população com idade superior a 15 anos, considerada como potencialmente fumadora.

### 1.2.2. Preço

Os Relatórios e Contas da Tabaqueira fornecem anualmente o valor de cigarros vendidos e o valor de IVA pago e/ou liquidado. Com estes valores é possível determinar um valor médio do preço de venda ao público dos cigarros.

Dada a situação de predominância da Tabaqueira no mercado nacional, assumir-se-á que esse preço constitui uma média ou uma tendência de preço no mercado em cada ano.

Assim, seja:

$Q'_t$  o número de cigarros vendidos no ano  $t$  pela Tabaqueira, que se considera dão origem ao pagamento de IVA;

$P_t$  o preço médio de venda ao público de um maço de 20 cigarros no ano  $t$  pela Tabaqueira;

$IVA_t$  o valor de IVA pago / liquidado pela Tabaqueira inscrito no ano  $t$  no seu Relatório e Contas anual;

$T_t$  a taxa de IVA (imposto sobre o valor acrescentado) média que vigorava no ano  $t$  para os produtos do tabaco, que constitui a média ponderada de todas as taxas de IVA que vigoraram no ano  $t$  para os produtos do tabaco, ponderadas pelo número de dias que cada taxa esteve em vigor; esta componente é um valor percentual incluído no preço final de venda ao público do maço de tabaco.

Como,

$$\frac{Q'_t}{20} P_t \frac{T_t}{1 + T_t} = IVA_t \quad (3)$$

então,

$$P_t = \frac{20 \times IVA_t (1 + T_t)}{Q'_t T_t} \quad (4)$$

Note-se que o IVA só foi introduzido em Portugal a partir de 1986, pelo que por este processo não era possível efectuar cálculos anteriores a esse ano, razão pela qual 1986 foi o ano de partida do estudo.

### **1.2.3. Rendimento**

Foram utilizados os dados relativos ao PIB *per capita* português das séries estatísticas do Eurostat, completadas pelas do Banco de Portugal para os anos de 1986 e 1987.

### **1.2.4. Publicidade e Promoção**

Utilizaram-se os valores inscritos na rubrica “Publicidade” fornecidos pela Tabaqueira e considerou-se que, na medida em que esta empresa é líder de mercado, estes valores poderiam ser utilizados como *proxy* do valor de publicidade gasto pela indústria do tabaco em Portugal.

### **1.2.5. Informações de Saúde e Publicidade Antitabágica**

Desde 1992 que a Conta Geral do Estado estabelece uma percentagem das receitas do imposto especial sobre o tabaco que consigna ao Ministério da Saúde para efeitos de rastreio de cancros relacionados com o tabaco e campanhas antitabágicas.

Entre 1992 e 1995 o valor consignado era de 1% das receitas do imposto, com um máximo de 1 milhão de contos; em 1996 e 1997 o máximo sobe para 1,53 milhões de contos; em 1998 para 1,8 milhões de contos; a partir de 1999 é abolido o limite, mantendo-se a percentagem de 1% e em 2001 a percentagem é aumentada para 1,1%, sem limite. Para os valores anteriores a 1992 e posteriores a 2001, a Conta Geral do Estado não consigna especificamente na rubrica relativa aos Impostos Especiais sobre o Consumo de Tabaco verbas especiais ao Ministério da Saúde, tendo-se considerado que nesses anos o valor consignado a campanhas antitabágicas seria calculado de forma semelhante ao dos anos adjacentes em que a Conta Geral do Estado faz referência a essa verba.

### 1.2.6. Restrições ao Fumo

A legislação aprovada em Portugal com restrições ao fumo encontra-se referida no Anexo 1. Verifica-se que para o período abrangido por este estudo não existem alterações relevantes na determinação de locais onde é proibido fumar, pelo que a aplicação da Metodologia de Wasserman et al (1991) que anteriormente referimos retomaria num parâmetro constante em todos os anos, pelo que esta variável não foi incluída no estudo.

### 1.3. Relação da Legislação e das Variáveis e Respectivas Unidades de Medida

O *anexo 1* apresenta uma listagem da legislação aprovada em Portugal com restrições ao fumo.

O *anexo 2* contém uma lista de toda a legislação que procedeu a alterações nos impostos especiais de consumo de tabaco (taxas *ad valorem* e valores de específico) e no imposto sobre o valor acrescentado aplicado aos produtos do tabaco.

O tratamento de dados seguirá a seguinte nomenclatura e unidades de medida, sendo definido um valor para cada uma das variáveis anualmente, no período de 1986 a 2003 (todos os valores monetários deflacionados, a preços constantes do ano 2003):

- |        |   |
|--------|---|
| Qpc    | o número de cigarros consumidos em Portugal <i>per capita</i> (indivíduos com mais de 15 anos), num ano, em unidades;               |
| Qpc -1 | o número de cigarros consumidos em Portugal <i>per capita</i> (indivíduos com mais de 15 anos), no ano anterior a Qpc, em unidades; |

Qpc +1	o número de cigarros consumidos em Portugal <i>per capita</i> (indivíduos com mais de 15 anos), no ano posterior a Qpc, em unidades;
P	o preço médio de venda ao público de um maço de 20 cigarros, num dado ano, em euros;
P -1	o preço médio de venda ao público de um maço de 20 cigarros, no ano anterior a P, em euros;
P +1	o preço médio de venda ao público de um maço de 20 cigarros, no ano posterior a P, em euros;
PIBpc	o rendimento anual em Portugal <i>per capita</i> (PIB <i>per capita</i> ), num ano, em euros;
tempo	uma variável de tendência temporal ( <i>time trend</i> ) que assume 1 no ano 1 (1986), 2 no ano 2 (1987), ... , 18 no ano 18 (2003);
Publ	o valor anual gasto em Portugal em publicidade de produtos do tabaco em Portugal, num ano, expresso em milhares de euros;
AntiPubl	o valor anual gasto em Portugal em rastreio de doenças e Publicidade Antitabágica, expresso em milhares de euros.

## 2) Verificação da Estacionaridade das Variáveis

No desenvolvimento de modelos de séries temporais torna-se necessário perceber se o processo estocástico subjacente que gerou as séries pode ser assumido como invariante em relação ao tempo, ou seja, estacionário em tendência. A questão era tanto mais necessária na medida em que a inclusão da variável tempo parece permitir maior consistência neste tipo de estudos.

Se o processo é não-estacionário em tendência, isto é, se as características do processo estocástico se alteram ao longo do tempo, a existir uma relação com a variável tempo pode tratar-se de uma relação espúria, sem significado económico. Se, pelo contrário, o processo estocástico for estacionário é possível conceber um modelo de estimação cujos coeficientes se encontrem providos de significado económico.

Assim, foi efectuado um teste de Dickey-Fuller às variáveis para verificação da sua estacionaridade.

O teste de Dickey-Fuller (ver por exemplo Gujarati, 1995) consiste em efectuar uma regressão entre as diferenças de primeira ordem das observações de uma variável e a observação desfasada dessa variável:

Represente  $Y_t$  o valor de uma variável  $Y$  no período  $t$ , cuja estacionaridade se pretende verificar, tal que:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad (5)$$

Sendo  $Y_t$  estacionário ao longo do tempo, o valor de  $Y_t$  aproxima-se do valor de  $Y_{t-1}$ . Assim sendo, testar a estacionaridade de  $Y_t$  é equivalente a testar  $\rho=1$ .

Para realizar o teste procede-se da seguinte forma:

Subtraindo-se  $Y_{t-1}$  a ambos os membros desta equação obtém-se:

$$Y_t - Y_{t-1} = \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + u_t \quad (6)$$

Reescrevendo a equação, temos:

$$\Delta Y_t = (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t \quad (7)$$

O Teste de Dickey-Fuller (teste de raízes unitárias) consiste em estimar a seguinte equação de regressão:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (8)$$

A hipótese nula é que  $\delta (= \rho - 1)$  seja igual a zero, isto é, que  $\rho = 1$ , em que:

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} = u_t \quad (9)$$

o que significa que as primeiras diferenças na série temporal  $Y_t$  é uma série temporal estacionária, dado assumir-se que  $u_t$  é um termo aleatório, livre de tendência.

Assim, se o estimador do coeficiente da variável  $Y_{t-1}$  na equação (8) se apresentar não significativo é possível afirmar que a variável é estacionária.

Se o estimador se apresentar significativo devem ser efectuadas as regressões entre as diferenças de segunda ordem das observações e a observação desfasada das diferenças de primeira ordem, prosseguindo-se sucessivamente o processo até encontrar a ordem de estacionaridade da variável, ainda que essa estacionaridade possa não surgir com a variável original, podendo ocorrer com

a variável que resulta das diferenças de primeira, segunda, terceira ou outra ordem sucessiva. Uma vez estacionarizadas as variáveis deve ser estimada uma regressão com a inclusão da variável tempo e verificado se a variável tempo é ou não significativa, caso em que poderá ser incluída no modelo.

A seguinte tabela apresenta os resultados do Teste de Dickey-Fuller realizado às variáveis consideradas nos modelos:

Q.6 - Resultados do Teste de Dickey-Fuller às Variáveis		
Variável Dependente	Variável Independente	t
Qpc_dif	Qpc_lag	-0,582
P_dif	P_lag	2,696
PIBpc_dif	PIBpc_lag	1,509
Publ_dif	Publ_lag	1,252
AntiPubl_dif	AntiPubl_lag	2,262
lnQpc_dif	lnQpc_lag	-0,424
lnP_dif	lnP_lag	1,584
lnPIBpc_dif	lnPIBpc_lag	1,787
lnPubl_dif	lnPubl_lag	1,634
lnAntiPubl_dif	lnAntiPubl_lag	2,073
_dif diferenças de primeira ordem da variável _lag observação desfasada (do período anterior) ln variável logaritmizada		

Verificou-se que todas as variáveis eram estacionárias, com as séries originais integradas em ordem 1 (valor da Tabela de Dickey-Fuller = 7,24).



### 3) Verificação da Exogeneidade da Variável Preço

O Preço e a Quantidade influenciam-se mutuamente, pelo que se colocam algumas dúvidas sobre a exogeneidade da variável preço, devendo-se assim testar a endogeneidade desta variável antes de a incluir na equação como variável independente, por forma a garantir que não existe enviesamento ao nível dos parâmetros estimados e que, portanto, a função exprime da melhor forma possível o fenómeno que se pretende explicar.

Hausman (1978) apresenta um teste formal à endogeneidade que consiste em comparar os estimadores dos mínimos quadrados simples com os estimadores dos mínimos quadrados a dois passos. Hausman (1978, 1983) desenvolve uma nova versão do teste de endogeneidade, que se baseia em equações de regressão.

Suponha-se que se pretende estimar a equação de regressão (10), em que  $Q_t$  se assume como endógena e  $I_{nt}$  se assumem como variáveis exógenas ( $I_1, I_2, \dots, I_n$ ), colocando-se dúvidas quando à exogeneidade da variável  $P_t$  (o valor da variável preço, no momento  $t$ ):

$$Q_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_n I_{nt} + u_t \quad (10)$$

A endogeneidade da variável preço foi testada por recurso ao Teste de Hausman.

Seja  $P_t$  o valor da variável preço, no momento  $t$ , e  $I_{nt}$  cada uma das variáveis independentes ( $I_1, I_2, \dots, I_n$ ) no momento  $t$ , tal que seja possível estimar a equação:

$$P_t = \beta_0 + \beta_n I_{nt} + v_t \quad (11)$$

obtendo-se, assim a equação:

$$\hat{P}_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_n I_{nt} \quad (12)$$

ou seja:

$$P_t = \hat{P}_t + \hat{v}_t \quad (13)$$

em que  $\hat{P}_t$  são os valores estimados de  $P_t$  e  $\hat{v}_t$  os valores dos resíduos estimados.

Seja agora  $Q_t$  a variável quantidade no período  $t$ , considerada como endógena no modelo a estimar. O Teste de Hausman irá basear-se na estimação da seguinte equação de regressão:

$$Q_t = \beta_0 + \beta_1 \hat{P}_t + \beta_2 \hat{v}_t + \beta_n I_{nt} + u_{2t} \quad (14)$$

A hipótese nula é que a correlação entre  $v_t$  e  $u_{2t}$  seja zero, isto é  $E(v_t u_{2t})=0$ .

Assim, se na estimação da regressão (14) o coeficiente de  $\hat{v}_t$  é significativo, não deve ser rejeitada a hipótese de endogeneidade. Nesta equação,  $u_{2t}$  não se encontra correlacionado com  $P_t$ ,  $I_{nt}$  e  $v_t$ , logo a  $H_0: \beta_2=0$  pode ser testado utilizando-se um teste  $t$  de Student *standard*.

A variável preço foi testada com recurso à metodologia proposta por Hausman, sendo aferida a sua exogeneidade.

## 4) Modelos

De forma a perceber a relação entre as variáveis – e a sua relevância na explicação da variável independente – e as especificações de modelos de procura cuja consistência era mais elevada foram efectuadas regressões com todas as variáveis (regressões 1 a 12 do Anexo 3), seguindo-se as especificações previstas no Q.4 do Capítulo II, sendo portanto testadas hipóteses dos diferentes modelos de literatura revistos. Os valores entre parêntesis indicam o número da regressão, cujos resultados podem ser vistos no anexo 3.

### Modelos Convencionais

**Linear**                       $Q_{pc_t} = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 PIB_{pc_t} + \beta_3 tempo_t + \beta_4 Publ_t + \beta_5 AntiPubl_t + e_t$

(15)

(regressão 1)

**Log-Log**                       $\ln Q_{pc_t} = \beta_0 + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln PIB_{pc_t} + \beta_3 tempo_t + \beta_4 \ln Publ_t + \beta_5 \ln AntiPubl_t + e_t$

(16)

(regressão 10)

**Log-Lin**                       $\ln Q_{pc_t} = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 PIB_{pc_t} + \beta_3 tempo_t + \beta_4 Publ_t + \beta_5 AntiPubl_t + e_t$

(17)

(regressão 7)

**Lin-Log**                       $Q_{pc_t} = \beta_0 + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln PIB_{pc_t} + \beta_3 tempo_t + \beta_4 \ln Publ_t + \beta_5 \ln AntiPubl_t + e_t$

(18)

(regressão 4)

### Modelos de Dependência Míopes

**Linear** 
$$Q_{pc_t} = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 PIB_{pc_t} + \beta_3 tempo_t + \beta_4 Publ_t + \beta_5 AntiPubl_t + \beta_6 Q_{pc_{t-1}} + e_t$$
  
(19)  
(regressão 2)

**Log-Log** 
$$\ln Q_{pc_t} = \beta_0 + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln PIB_{pc_t} + \beta_3 tempo_t + \beta_4 \ln Publ_t + \beta_5 \ln AntiPubl_t + \beta_6 \ln Q_{pc_{t-1}} + e_t$$
  
(20)  
(regressão 11)

**Log-Lin** 
$$\ln Q_{pc_t} = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 PIB_{pc_t} + \beta_3 tempo_t + \beta_4 Publ_t + \beta_5 AntiPubl_t + \beta_6 Q_{pc_{t-1}} + e_t$$
  
(21)  
(regressão 8)

**Lin-Log** 
$$Q_{pc_t} = \beta_0 + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln PIB_{pc_t} + \beta_3 tempo_t + \beta_4 \ln Publ_t + \beta_5 \ln AntiPubl_t + \beta_6 \ln Q_{pc_{t-1}} + e_t$$
  
(22)  
(regressão 5)

### Modelos de Dependência Racional

**Linear** 
$$Q_{pc_t} = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 PIB_{pc_t} + \beta_3 tempo_t + \beta_4 Publ_t + \beta_5 AntiPubl_t + \beta_6 Q_{pc_{t-1}} + \beta_7 Q_{pc_{t+1}} + e_t$$
  
(23)  
(regressão 3)

**Log-Log** 
$$\ln Q_{pc_t} = \beta_0 + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln PIB_{pc_t} + \beta_3 tempo_t + \beta_4 \ln Publ_t + \beta_5 \ln AntiPubl_t + \beta_6 \ln Q_{pc_{t-1}} + \beta_7 \ln Q_{pc_{t+1}} + e_t$$
  
(24)  
(regressão 12)

**Log-Lin** 
$$\ln Q_{pc_t} = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 PIB_{pc_t} + \beta_3 tempo_t + \beta_4 Publ_t + \beta_5 AntiPubl_t + \beta_6 Q_{pc_{t-1}} + \beta_7 Q_{pc_{t+1}} + e_t$$
  
(25)  
(regressão 9)

**Lin-Log** 
$$Q_{pc_t} = \beta_0 + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln PIB_{pc_t} + \beta_3 tempo_t + \beta_4 \ln Publ_t + \beta_5 \ln AntiPubl_t + \beta_6 \ln Q_{pc_{t-1}} + \beta_7 \ln Q_{pc_{t+1}} + e_t$$
  
(26)  
(regressão 6)

#### **4.1. O Uso de Variáveis Instrumentais e o Método dos Mínimos Quadrados a Dois Passos**

Devido à presença no modelo de variáveis explicativas construídas a partir de desfasamentos da variável dependente podem surgir problemas na estimação. Os parâmetros estimados pelo método dos mínimos quadrados simples resultam enviesados, ainda que permaneçam consistentes. Esta problemática teve de ser considerada na estimação das regressões indicadas.

O problema pode ser corrigido através do uso de outros procedimentos de estimação que não o método dos mínimos quadrados simples (OLS – *ordinary least squares*).

Entre outros, Bardsley e Olekalns (1999) e Gospodinov e Irvine (2005) utilizam o Método dos Momentos Generalizados (GMM – *generalized method of moments*), recorrendo a variáveis instrumentais; Chaloupka (1991), Keeker et al (1993), Conniffe (1995), Olekalns e Bardsley (1996) e Escario e Molina (2000) utilizam o método dos mínimos quadrados a dois passos (2SLS – *two-stage least squares method*).

Tanto Chaloupka (1991) como Becker et al (1994) estimam as regressões utilizando variáveis instrumentais e aplicando o método dos mínimos quadrados a dois passos, utilizando, para as quantidades desfasadas e avançadas, o preço desfasado e avançado. A utilização de variáveis instrumentais é referida por Auld e Grootendorst (2004) como uma forma de contornar a existência prevista de endogeneidade na equação, tanto das variáveis avançadas como das desfasadas, afectando o erro aleatório.

O método das variáveis instrumentais (ver por exemplo Jeffrey, 2002) apresenta uma solução para o problema da existência de variáveis explicativas endógenas.

Assim, a abordagem das variáveis instrumentais na estimação de regressões, em que se considere, por exemplo,  $X_k$  como uma variável explicativa, mas endógena, passa por encontrar uma variável ( $Z_1$ ) que não faça parte da equação original a estimar que satisfaça duas condições:

- 1)  $\text{Cov}(Z_1, u) = 0$ , ou seja  $Z_1$ , tal como  $X_1, X_2, \dots, X_{k-1}$  é exógena na equação (neste caso considera-se que  $X_k$  é a variável explicativa, mas endógena, que  $Z_1$  vai instrumentalizar,  $X_1, X_2, \dots, X_{k-1}$  são outras variáveis exógenas e  $u$  o erro aleatório);
- 2)  $X_k = \delta_0 + \delta_1 X_1 + \delta_2 X_2 + \dots + \delta_{k-1} X_{k-1} + \theta_1 Z_1 + r_k$ , estando  $Z_1$  correlacionado com  $X_k$ , em que a  $E(r_k) = 0$  e  $r_k$  não está correlacionado com  $X_1, X_2, \dots, X_{k-1}$  e  $Z_1$ . A assunção-chave nesta projecção linear é de que o coeficiente de  $Z_1$  seja diferente de zero ( $\theta_1 \neq 0$ ).

Se  $Z_1$  satisfaz as condições atrás descritas, então, diz-se tratar-se de uma variável instrumental candidata a  $X_k$ , ou denomina-se simplesmente como instrumento para  $X_k$ . Como as variáveis  $X_1, X_2, \dots, X_{k-1}$  não se encontram correlacionadas com os resíduos podem ser utilizadas como instrumentos de si próprias na regressão de estimação inicial, pelo que a lista total de variáveis instrumentais é a mesma da de variáveis exógenas.

Podem existir mais do que uma variável instrumental para  $X_k$ . Se  $Z_1, Z_2, \dots, Z_M$  forem variáveis, tal que a  $\text{Cov}(Z_h, u) = 0$ , com  $h = 1, 2, \dots, M$ , e cada variável  $Z_h$  for exógena na equação e tiver uma correlação parcial com  $X_k$ , estaremos perante  $M$  diferentes estimadores variáveis instrumentais. Na verdade,

qualquer combinação linear de  $X_1, X_2, \dots, X_{k-1}, Z_1, Z_2, \dots, Z_M$  não está correlacionada com  $u$ .

Nestes casos, o estimador pelo métodos dos mínimos quadrados a dois passos apresenta-se como o melhor estimador ao nível das variáveis instrumentais.

O métodos dos mínimos quadrados a dois passos (ver por exemplo Gujarati, 1995) envolve duas aplicações sucessivas do métodos dos mínimos quadrados simples.

Pretendendo-se estimar:

$$Y_{1t} = \beta_{10} + \beta_{12} Y_{2t} + \gamma_{11} X_{1t} + \gamma_{12} X_{2t} + u_{1t} \quad (27)$$

$$Y_{2t} = \beta_{20} + \beta_{21} Y_{1t} + \gamma_{23} X_{3t} + \gamma_{24} X_{4t} + u_{2t} \quad (28)$$

O primeiro passo consiste em efectuar uma regressão das variáveis endógenas (Y) em todas as outras variáveis (X):

$$Y_{1t} = \hat{\Pi}_{10} + \hat{\Pi}_{11} X_{1t} + \hat{\Pi}_{12} X_{2t} + \hat{\Pi}_{13} X_{3t} + \hat{\Pi}_{14} X_{4t} + \hat{u}_{1t} \quad (29)$$

$$Y_{2t} = \hat{\Pi}_{20} + \hat{\Pi}_{21} X_{1t} + \hat{\Pi}_{22} X_{2t} + \hat{\Pi}_{23} X_{3t} + \hat{\Pi}_{24} X_{4t} + \hat{u}_{2t} \quad (30)$$

O segundo passo consiste em substituir  $Y_1$  e  $Y_2$ , na equação original estrutural, pelos valores estimados das regressões anteriores e de seguida estimar pelo métodos dos mínimos quadrados simples as seguintes regressões:

$$Y_{1t} = \beta_{10} + \beta_{12} \hat{Y}_{2t} + \gamma_{11} X_{1t} + \gamma_{12} X_{2t} + u_{1t}^* \quad (31)$$

$$Y_{2t} = \beta_{20} + \beta_{21} \hat{Y}_{1t} + \gamma_{23} X_{3t} + \gamma_{24} X_{4t} + u_{2t}^* \quad (32)$$

em que  $u_{1t}^* = u_{1t} + \beta_{12} \hat{u}_{2t}$  e  $u_{2t}^* = u_{2t} + \beta_{21} \hat{u}_{1t}$ . Os novos estimadores assim obtidos são consistentes.

Este resultado verifica-se dado que ao pretender estimar-se a equação de regressão (27), utilizando  $\hat{Y}_{2t}$  como instrumento para  $Y_{2t}$ , e dado que  $\hat{Y}_{2t} = Y_{2t} + \hat{u}_{2t}$ , a equação pode ser reescrita como:

$$Y_{1t} = \beta_{10} + \beta_{12} \hat{Y}_{2t} + \gamma_{11} X_{1t} + \gamma_{12} X_{2t} + u_{1t} \quad (33)$$

ou seja:

$$Y_{1t} = \beta_{10} + \beta_{12} \left( Y_{2t} + \hat{u}_{2t} \right) + \gamma_{11} X_{1t} + \gamma_{12} X_{2t} + u_{1t} \quad (34)$$

pelo que,

$$Y_{1t} = \beta_{10} + \beta_{12} Y_{2t} + \gamma_{11} X_{1t} + \gamma_{12} X_{2t} + u_{1t} + \beta_{12} \hat{u}_{2t} \quad (35)$$

obtém-se, assim, uma nova equação de regressão, cujos resíduos podem ser escritos como  $u_{1t} + \beta_{12} \hat{u}_{2t}$ .

O mesmo raciocínio pode ser seguido em relação à equação (28).

Na prática, como refere Jeffrey (2002), a utilização de um programa de computador que permita o cálculo de uma só vez do método dos mínimos quadrados a dois passos apresenta-se como uma melhor solução do que levar a cabo o cálculo explícito deste procedimento a dois passos. O cálculo do



procedimento, passo a passo, é susceptível a erros involuntários levando, portanto, a assunções erradas.

Optou-se, assim, por utilizar o método dos mínimos quadrados a dois passos por recurso ao programa estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), instrumentalizando-se as quantidades passadas e futuras com o preço passado e futuro, que se constata ser o método mais utilizado na estimação de funções com bens de dependência (Auld e Grootendorst, 2004).

O métodos dos mínimos quadrados a dois passos foi utilizados nas regressões dos modelos de dependência e o método dos mínimos quadrados simples nos modelos convencionais.

#### **4.2. Determinação de Autocorrelação (estatística $d$ de Durbin e Teste de Breusch-Godfrey)**

A estatística  $d$  de Durbin-Watson não pode ser utilizada para detectar correlações de primeira ordem em séries quando se está perante modelos autorregressivos, porque nestes modelos o valor a que se chegaria para a estatística  $d$  tende normalmente para 2, induzindo a conclusão de que não existem problemas de autocorrelação na série.

Assim, a estatística  $d$  de Durbin foi utilizada para determinação da autocorrelação apenas nos modelos convencionais. Nos modelos de dependência, devido à existência de uma variável desfasada, a autocorrelação foi determinada utilizando-se o Teste de Breusch-Godfrey.

O Teste de Breusch-Godfrey (ver por exemplo Gujarati, 1995) consiste em estimar os resíduos ( $\hat{u}_t$ ) que resultam das regressões normais (em que existem variáveis desfasadas) e efectuar uma regressão desses resíduos (como variável

independente) e todas as variáveis independentes que constavam da regressão original, acrescido da variável desfasada da série de resíduos ( $\hat{u}_{t-1}$ ).

Breusch e Godfrey demonstraram que  $(n-p) \cdot R^2$  segue uma distribuição Qui-Quadrado com  $p$  graus de liberdade, sendo o  $R^2$  o resultante da última regressão,  $n$  o número de observações da amostra e  $p$  o número de desfasamentos (no caso 1).

Em todas as regressões efectuadas não foi detectada a presença de autocorrelação, estando os resultados da estatística  $d$  de Durbin e do Teste de Breusch-Godfrey, nas várias equações, patentes no Anexo 3.

#### **4.3. Selecção dos Modelos**

Para cada uma das regressões foi verificada a significância individual dos parâmetros por recurso à estatística de  $t$  de Student (nível de significância de 5%), o valor do  $R^2$  ajustado, o valor da estatística  $F$  de Fisher (nível de significância de 5%) e a existência de autocorrelação (estatística  $d$  de Durbin ou teste de Breusch-Godfrey).

Da análise dos parâmetros e estatísticas das regressões foi possível concluir que:

- a) em nenhum modelo a variável Publicidade [Publ] é significativa;
- b) em nenhum modelo a variável Publicidade logaritmizada [ln\_Publ] é significativa;
- c) em nenhum modelo a variável Publicidade Antitabágica [AntiPubl] é significativa;

- d) em nenhum modelo a variável Publicidade Antitabágica logaritmizada [ln\_AntiPubl] é significativa;
- e) em nenhum modelo a variável Quantidade *per capita* do período anterior [Qpc -1] é significativa;
- f) em nenhum modelo a variável Quantidade *per capita* do período anterior logaritmizada [ln\_Qpc -1] é significativa;
- g) em nenhum modelo a variável Quantidade *per capita* do período avançado [Qpc +1] é significativa;
- h) em nenhum modelo a variável Quantidade *per capita* do período avançado logaritmizada [ln\_Qpc +1] é significativa;
- i) o valor de  $R^2$  ajustado era superior a 72% nas várias formulações dos modelos, excepto na estimativa de regressões de dependência racional em que as variáveis independentes eram apresentadas sob a forma logaritmizada – nestes dois casos o  $R^2$  ajustado apresentava-se muito baixo e a estatística  $F$  de Fisher não era significativa;
- j) Nos testes à autocorrelação, a estatística  $d$  de Durbin-Watson ou o teste de Breusch-Godfrey (aplicada às regressões com variáveis desfasadas), não indicaram a existência de autocorrelação nos modelos.

Com base nestas conclusões, considerou-se que para o problema em análise não são aplicáveis os modelos de dependência míopes e de dependência racional e que, portanto, as variáveis relativas à quantidade do período anterior e posterior não deveriam ser incluídas no modelo. Decidiu-se ainda não incluir as variáveis relativas a publicidade pró e antitabágica.

Assim, decidiu-se considerar apenas as variáveis explicativas Preço, PIBpc e tempo, por recurso a modelos convencionais:

### Modelos Convencionais

$$\textbf{Linear} \quad Q_{pc_t} = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 \text{PIBpc}_t + \beta_3 \text{tempo}_t + e_t \quad (36)$$

*(regressão 19)*

$$\textbf{Log-Log} \quad \ln Q_{pc_t} = \beta_0 + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln \text{PIBpc}_t + \beta_3 \text{tempo}_t + e_t \quad (37)$$

*(regressão 38)*

$$\textbf{Log-Lin} \quad \ln Q_{pc_t} = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 \text{PIBpc}_t + \beta_3 \text{tempo}_t + e_t \quad (38)$$

*(regressão 32)*

$$\textbf{Lin-Log} \quad Q_{pc_t} = \beta_0 + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln \text{PIBpc}_t + \beta_3 \text{tempo}_t + e_t \quad (39)$$

*(regressão 25)*

## Q.7 – Regressões mais significativas (modelos convencionais)

		<u>lin-lin</u>	<u>lin-log</u>	<u>log-lin</u>	<u>log-log</u>
variável independente		Q pc	Q pc	ln Q pc	ln Q pc
regressão		19	25	32	38
Método de Estimação		OLS	OLS	OLS	OLS
constante	coef	3.320,350		8,244	
	t	15,977		79,706	
	sig	0,000		0,000	
P	coef	-733,694		-0,357	
	t	-4,036		-3,941	
	sig	0,001		0,001	
PIBpc	coef	-0,063		0,000	
	t	-2,934		-2,922	
	sig	0,011		0,011	
tempo	coef	65,473		0,032	
	t	6,333		6,260	
	sig	0,000		0,000	
constante	coef		6.312,374		9,756
	t		3,747		11,477
	sig		0,002		0,000
ln P	coef		-967,507		-0,466
	t		-4,105		-3,922
	sig		0,001		0,002
ln PIBpc	coef		-464,661		-0,233
	t		-2,446		-2,430
	sig		0,028		0,029
tempo	coef		52,212		0,026
	t		7,401		7,207
	sig		0,000		0,000
R quadrado ajustado		0,715	0,788	0,710	0,778
F		15,237	22,039	14,887	20,862
Sig. F		0,000	0,000	0,000	0,000
Durbin-Watson		1,863	2,064	1,840	2,021

### AUTOCORRELAÇÃO

#### Durbin-Watson

n=18

K= variáveis independentes

dl	0,93310	0,93310	0,93310	0,93310
du	1,69614	1,69614	1,69614	1,69614
4-du	2,304	2,304	2,304	2,304
4-dl	3,067	3,067	3,067	3,067

Foram também efectuadas regressões por forma a testar a significância de diferentes especificações do modelo, a partir das formas funcionais anteriores, alterando-se sucessivamente todas as variáveis independentes, incluídas nos modelos, face às dependentes (regressões 13 a 38 do Anexo 3).

Dos resultados verificou-se que as formulações que apresentavam melhor  $R^2$  ajustado eram as que continham todas as variáveis independentes logaritmizadas, as quais apresentavam um nível de ajustamento e significância dos parâmetros muito semelhantes. Nas formulações Lin-Log e Log-Log (regressões 25 e 38) o  $R^2$  ajustado era, respectivamente 0,788 e 0,778.

## 5) Análise e Interpretação de Resultados

Como vimos, os modelos Log-Log e Lin-Log, com as variáveis Preço, PIB *per capita* e tempo, apresentam os valores mais elevados ao nível do R<sup>2</sup> ajustado, sendo as duas formulações muito próximas, quer a este nível, quer no que concerne à significância dos parâmetros e ao valor das elasticidades, podendo ser escolhidos para representar a realidade em termos de função procura do tabaco em Portugal.

Na análise dos resultados vamos centrar-nos no modelo Log-Log e nas variáveis incluídas neste modelo e explicativas do comportamento da procura de tabaco em Portugal, podendo realçar-se algumas conclusões, todas consistentes com estudos anteriores na área.

A escolha do modelo Log-Log, em particular, prende-se com facto de este apresentar um bom nível de ajustamento, face aos outros modelos, e com o facto de este modelo, em particular, permitir uma maior simplicidade interpretativa, uma vez que apresenta variáveis sob a forma logaritmicada facilitando a interpretação ao nível das elasticidades.

Assim sendo, a especificação escolhida para o modelo estimado foi a seguinte:

$$\ln Q_{pc_t} = \beta_0 + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln PIB_{pc_t} + \beta_3 \text{tempo}_t + e_t \quad (40)$$

Obtiveram-se as seguintes estimativas:

$$\begin{array}{lcl} \ln Q_{pc} = & 9,756 & - 0,466 \ln P_t \quad -0,233 \ln PIB_{pc_t} \quad + 0,026 \text{tempo}_t + e_t \\ t & (11,477) & (-3,922) \quad (-2,430) \quad (7,207) \\ \text{sign} & (0,000) & (0,002) \quad (0,029) \quad (0,000) \end{array} \quad (41)$$

## **5.1. Modelos e Variáveis Significativas**

A função procura para produtos do tabaco (cigarros) em Portugal apresenta-se numa formulação convencional, assumindo o consumo de cigarros as características de um bem normal, não incorporando as características de bem de dependência previsto nas formulações dos modelos de dependência míopes e de dependência racional. O consumo em cada período não se repercute directamente como consequência do consumo passado e futuro do bem, contudo, a inclusão da variável tempo pode reflectir uma tendência de dependência ao nível do consumo destes bens.

A publicidade e as despesas em campanhas antitabágicas não são significativas e, portanto, não se parecem relacionar, induzindo ou retraindo, com a procura ao longo do período em análise.

A procura é explicada fundamentalmente pelo preço e pela variável tempo. O PIBpc reforça a significância do modelo e a sua capacidade explicativa. A inclusão da variável tempo reproduz uma tendência temporal no consumo, incorporando outras variáveis não incluídas no modelo.

## **5.2. Elasticidades**

No nosso modelo de referência, a elasticidade procura-preço é de -0,466, que significa que aumentos de 1% no preço dos maços de tabaco induzem um decréscimo de 0,466% na procura de cigarros. Este valor é consistente com os estudos que se efectuaram nesta área e com a lei da procura.

No modelo Lin-Log a elasticidade procura-preço apresenta um valor de -0,457, muito semelhante ao modelo Log-Log.



Como referem Chaloupka e Warner (2000) – que citam Seldon e Boyd, 1991; Simonich, 1991; Flewelling et al, 1992; Sung et al, 1994; Barnett et al, 1995; e Keeler et al, 1996 – as conclusões de vários estudos produziram estimativas para a elasticidade procura-preço em valores próximos, centrados à volta dos -0,4. Outros exemplos podem ser encontrados nos trabalhos de Lewit e Coate (1982) que estimaram uma elasticidade-preço da procura para os EUA de -0,45 e de Keeler et al (1993) que estimaram para a Califórnia uma elasticidade procura-preço para os cigarros entre os -0,3 e os -0,6. Outros estudos, como pudemos observar anteriormente, apresentam elasticidades muito variadas.

A elasticidade procura-rendimento é de -0,233, o que significa que aumentos de 1% no rendimento induzem um decréscimo de 0,233% na procura de cigarros.

No modelo Lin-Log a elasticidade procura-rendimento apresenta um valor de -0,220, muito semelhante ao modelo Log-Log.

Como vimos, em termos de resultados esperados e na revisão de literatura, as elasticidades procura-rendimento parecem evoluir na sua significância e sinal ao longo do tempo, assumindo elasticidades positivas nos países de menores rendimentos e nível de vida, com estatuto paralelo ao de um bem superior, e elasticidades negativas nos países de maiores rendimentos e nível de vida, onde simultaneamente os maiores níveis de literacia e instrução, ligados a aumentos do PIBpc, parecem criar uma maior consciência dos malefícios do tabaco na saúde, o que justifica o sinal negativo da elasticidade. Nesta alteração de sinal que as elasticidades procura-rendimento parecem estar sujeitas, o parâmetro associado à variável pode em intervalos intermédios de tempo ser não significativo. No nosso caso, o parâmetro associado à variável apresta-se, como vimos, significativo e com sinal negativo.

### 5.3. Determinação de Multiplicadores de Receita de Impostos

Considerando que a receita fiscal resulta da aplicação das taxas de *ad valorem* e específico sobre as quantidades e valores de tabacos introduzidos no consumo, tal que:

$$IEC = \frac{Q}{1000} E + \frac{PQ}{20} AV \quad (42)$$

em que :

IEC o valor total da receita fiscal de impostos especiais sobre o consumo de tabaco;

Q o número de cigarros que dão origem ao pagamento de impostos especiais de consumo;

P o preço médio de venda ao público de um maço de 20 cigarros;

E a componente específica do imposto especial sobre o consumo de tabaco – valor fixo por cada 1000 cigarros;

AV a componente média *ad valorem* do imposto especial sobre o consumo de tabaco – um valor percentual sobre o preço final de venda ao público do maço de tabaco (20 cigarros).

Considerando que a receita unitária do produtor, por maço de tabaco, líquida de impostos é dada pelo preço de um maço de tabaco menos os impostos liquidados, tal que:

$$RTu = P - P.AV - \frac{E}{1000} \times 20 - P \frac{IVA}{1 + IVA} \quad (43)$$

em que :

RTu receita da tabaqueira produtora por unidade de carteira de 20 cigarros;

IVA a taxa de IVA (imposto sobre o valor acrescentado) para os produtos do tabaco – valor percentual incluído no preço final de venda ao público do maço de tabaco.

### 5.3.1. Aumentos de preços

O impacto de aumentos do preço na receita total do imposto especial sobre o consumo de tabaco, que corresponde ao multiplicador do preço na receita fiscal deste imposto, é dado por

$$\frac{\delta IEC}{\delta P} = \frac{E}{1000} \frac{\delta Q}{\delta P} + \frac{AV}{20} \left( \frac{\delta Q}{\delta P} \cdot P + Q \right) \quad (44)$$

Como a elasticidade procura-preço, como vimos anteriormente é igual a -0,466, sendo dada por:

$$\varepsilon_{DP} = \frac{\delta Q}{\delta P} \times \frac{P}{Q} = -0,466 \quad (45)$$

para os valores de  $P=2,159$  e  $Q=2.116,80$  referentes ao do último ano do estudo,  $\frac{\delta Q}{\delta P}$  pode ser determinado como igual a -457,38 e o multiplicador da receita fiscal face a aumentos de impostos, a partir de 2003, e para um novo preço aumentado em 1 euro, será:

$$\frac{\Delta IEC}{\Delta P} = -10,8835 \quad (46)$$

Verifica-se assim que o aumento no preço em uma unidade monetária provoca uma descida na receita fiscal obtida *per capita* em 10,8835. A diminuição resulta

de um efeito maior do decréscimo de receita da parte específica do imposto (em função da diminuição das quantidades consumidas, por efeito do aumento de preço), do que do acréscimo de receita por via da componente *ad valorem*.

### 5.3.2. Aumentos de Imposto Especial sobre o Consumo de Tabaco (suportados pelo produtor)

Se os aumentos de imposto especial sobre o consumo de tabaco, tanto específico, como *ad valorem*, não forem passados ao consumidor através de aumentos de preços, os multiplicadores da receita fiscal são os seguintes:

Para aumentos em um ponto percentual no imposto *ad valorem*, a receita de imposto *per capita* anual seria:

$$\frac{\delta IEC}{\delta AV} = \frac{PQ}{20} \quad (47)$$

assumindo o valor 2,28509 euros, *per capita*, por ano, no ano 2003.

Para aumentos de 1 euro no imposto específico, a receita de imposto *per capita* anual seria:

$$\frac{\delta IEC}{\delta E} = \frac{Q}{1000} \quad (48)$$

assumindo o valor 2,11680 euros, *per capita*, por ano, no ano 2003.

### 5.3.3. Aumentos de Imposto Especial sobre o Consumo de Tabaco (suportados pelo consumidor)

Se, contudo, as tabaqueiras aumentarem o preço ao consumidor, por forma a que seja este a suportar o aumento dos impostos especiais sobre o consumo, tal que o valor de aumento do preço é o suficiente para cobrir na íntegra, e não mais, o aumento de imposto, cuja liquidação é da responsabilidade do produtor. Então, há que considerar que a indústria tabaqueira irá aumentar o preço por forma a manter a mesma receita líquida de impostos por carteira de cigarros que tinha anteriormente.

Considerando a equação (43) que nos dá a receita unitária do produtor, por maço de cigarros, temos que:

$$\frac{\delta RT_u}{\delta P} = 1 - AV - \frac{IVA}{1 + IVA} \quad (49)$$

$$\frac{\delta RT_u}{\delta E} = -\frac{20}{1000} \quad (50)$$

$$\frac{\delta RT_u}{\delta AV} = -P \quad (51)$$

Ao passar o aumento de impostos ao consumidor, o produtor vai aumentar o preço por forma a manter a mesma receita unitária.

Para aumentos no *ad valorem*, o aumento que o produtor tem de fazer no preço, para manter a mesma receita unitária é dado por <sup>1</sup>:

---

<sup>1</sup> O índice nas variáveis, para facilidade na análise, refere se o seu valor é o inicial (0) ou o valor alterado a partir do original (1), tal que numa variável I,  $I_1 = I_0 + \Delta I$

$$\left. \frac{\Delta P}{\Delta AV} \right|_{\Delta RTu=0} = \left( \frac{\delta P}{\delta RTu} \right) \left( - \frac{\delta RTu}{\delta AV} \right) = \frac{P_0}{1 - AV_1 - \frac{IVA}{1 + IVA}} \quad (52)$$

Para aumentos no específico, o aumento que o produtor tem de fazer no preço, para manter a mesma receita unitária é dado por:

$$\left. \frac{\Delta P}{\Delta E} \right|_{\Delta RTu=0} = \left( \frac{\delta P}{\delta RTu} \right) \left( - \frac{\delta RTu}{\delta E} \right) = \frac{20}{1000 \left( 1 - AV_0 - \frac{IVA}{1 + IVA} \right)} \quad (53)$$

O multiplicador para as receitas de imposto por aumentos do imposto específico em 1 euro ou do imposto *ad valorem* em um ponto percentual (0,01), acompanhados de aumentos de preço para que a receita unitária do produtor não se altere são dados por :

para aumentos no específico

$$\left. \frac{\Delta IEC}{\Delta E} \right|_{\Delta P : \Delta RTu=0} = \frac{\delta IEC}{\delta P} \left. \frac{\Delta P}{\Delta E} \right|_{\Delta RTu=0} + \frac{\delta IEC}{\delta E} \quad (54)$$

a partir das expressões (44), (53) e (48):

$$\left. \frac{\Delta IEC}{\Delta E} \right|_{\Delta P : \Delta RTu=0} = \left[ \frac{E_1}{1000} \frac{\delta Q}{\delta P} + \frac{AV_0}{20} \left( \frac{\delta Q}{\delta P} \cdot P_1 + Q_0 \right) \right] \times \frac{20}{1000 \left( 1 - AV_0 - \frac{IVA}{1 + IVA} \right)} + \frac{Q_0}{1000} \quad (55)$$

$P_1$  corresponde a  $P_0 + \left. \frac{\Delta P}{\Delta E} \right|_{\Delta RTu=0}$ , este último dado pela expressão (53) e igual a

$$\frac{20}{1000 \left( 1 - AV_0 - \frac{IVA}{1 + IVA} \right)}$$

para aumentos no ad valorem

$$\left. \frac{\Delta IEC}{\Delta AV} \right|_{\Delta P: \Delta RTu=0} = \frac{\delta IEC}{\delta P} \left. \frac{\Delta P}{\Delta AV} \right|_{\Delta RTu=0} + \frac{\delta IEC}{\delta AV} \quad (56)$$

a partir das expressões (44), (52) e (47):

$$\left. \frac{\Delta IEC}{\Delta AV} \right|_{\Delta P: \Delta RTu=0} = \left[ \frac{E_0}{1000} \frac{\delta Q}{\delta P} + \frac{AV_1}{20} \left( \frac{\delta Q}{\delta P} \cdot P_1 + Q_0 \right) \right] \times \left( \frac{P_0}{1 - AV_1 - \frac{IVA}{1 + IVA}} \div 100 \right) + \left( \frac{P_0 Q_0}{20} \div 100 \right) \quad (57)$$

$P_1$  corresponde a  $P_0 + \left. \frac{\Delta P}{\Delta AV} \right|_{\Delta RTu=0}$ , este último dado pela expressão (52) e igual a

$$\frac{P_0}{1 - AV_1 - \frac{IVA}{1 + IVA}} \div 100$$

A partir dos dados de 2003, em que:

$$P=2,159$$

$$Q=2.116,80$$

$$\frac{\delta Q}{\delta P} = -457,38$$

$$E=40,69$$

$$AV=0,23$$

$$IVA=0,19$$

podem ser calculados os seguintes multiplicadores:

$$\begin{aligned}
\left. \frac{\Delta IEC}{\Delta E} \right|_{\Delta P : \Delta RTu=0} &= \left[ \frac{E_1}{1000} \frac{\delta Q}{\delta P} + \frac{AV_0}{20} \left( \frac{\delta Q}{\delta P} \cdot P_1 + Q_0 \right) \right] \times \frac{20}{1000 \left( 1 - AV_0 - \frac{IVA}{1 + IVA} \right)} + \frac{Q_0}{1000} = \\
&= \left[ \frac{41,69}{1000} (-457,38) + \frac{0,23}{20} \left( -457,38 \times \left( 2,159 + \frac{20}{1000 \left( 1 - 0,23 - \frac{0,19}{1 + 0,19} \right)} \right) + 2116,80 \right) \right] \times \frac{20}{1000 \left( 1 - 0,23 - \frac{0,19}{1 + 0,19} \right)} + \frac{2116,80}{1000} = \\
&= 1,91188
\end{aligned} \tag{58}$$

e

$$\begin{aligned}
\left. \frac{\Delta IEC}{\Delta AV} \right|_{\Delta P : \Delta RTu=0} &= \left[ \frac{E_0}{1000} \frac{\delta Q}{\delta P} + \frac{AV_1}{20} \left( \frac{\delta Q}{\delta P} \cdot P_1 + Q_0 \right) \right] \times \left( \frac{P_0}{1 - AV_1 - \frac{IVA}{1 + IVA}} \div 100 \right) + \left( \frac{P_0 Q_0}{20} \div 100 \right) = \\
&= \left[ \frac{40,69}{1000} (-457,38) + \frac{0,24}{20} \left( -457,38 \times \left( 2,159 + \frac{2,159}{1 - 0,24 - \frac{0,19}{1 + 0,19}} \div 100 \right) + 2116,80 \right) \right] \times \left( \frac{2,159}{1 - 0,24 - \frac{0,19}{1 + 0,19}} \div 100 \right) + \left( \frac{2,159 \times 2116,80}{20} \div 100 \right) = \\
&= 2,09605
\end{aligned} \tag{59}$$

Isto quer dizer que a variações em uma unidade monetária (+1 euro) na componente específica do imposto especial sobre o consumo de produtos do tabaco, o aumento que se verifica na receita fiscal, anualmente e *per capita*, considerando que as tabaqueiras aumentam os preços de venda ao público por forma a garantirem a mesma receita por unidade de produto vendido, é de 1,91188 euros.

De igual modo, a variações em uma unidade percentual (+1%) na componente *ad valorem* do imposto sobre o consumo de produtos do tabaco, o aumento que se verifica na receita fiscal, anualmente e *per capita*, considerando que as tabaqueiras aumentam os preços de venda ao público por forma a garantirem a mesma receita por unidade de produto vendido, é de 2,09605 euros.



# CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O facto de alguns bens causarem dependência física levantou desde cedo dúvidas quanto ao enquadramento desses bens na teoria económica, perante a ideia de que os consumidores de bens de dependência, ao deliberadamente causarem malefícios a si próprios, não agirem num pressuposto de racionalidade. À relutância inicial de alguns economistas em estimar funções de procura para bens de dependência seguem-se alguns estudos com a utilização de Modelos Convencionais. A problemática do tratamento económico dos bens de dependência ganhou um novo impulso com o surgimento de Modelos para o tratamento específico destes bens – os modelos de dependência –, donde se realçam os Modelos de Dependência Míopes e os Modelos de Dependência Racional, incorporando noções de tolerância, reforço e abstinência. A mesma pertinência que se foi colocado no tratamento de bens de dependência, em geral, aplicou-se ao estudo dos produtos do tabaco.

A aplicabilidade em Portugal para os produtos do tabaco, no período de 1986-2003, dos modelos convencionais e de dependência (míopes e racionais) foi testada, constituindo-se no cerne deste trabalho, concluindo-se que o modelo com maior consistência na explicação do fenómeno é o convencional, sendo a procura explicada pelas variáveis preço, PIB *per capita* e uma variável de tendência temporal.

Os valores das elasticidades procura-preço e procura-rendimento foram estimados em -0,466 e -0,233, respectivamente, valores mais frequentemente observados em países de médios e altos rendimentos, embora a elasticidade

procura-preço venha apresentando maior consistência em vários estudos ao longo do tempo do que a elasticidade procura-rendimento.

As variáveis publicidade positiva (pró-tabágica) e negativa (antitabágica) não se apresentavam significativas, tendo-se concluído que os esforços das tabaqueiras no sentido de induzir o aumento do consumo de produtos do tabaco, ainda que sujeitas a elevadas restrições, e o das entidades estatais no sentido de reduzir o consumo, por uma via não impositiva, não se repercutem ao nível do consumo.

Os vários multiplicadores calculados, na perspectiva da receita de imposto e da receita da indústria, exploram um conjunto de opções ao nível de alterações das componentes do imposto, embora o objectivo não tenha sido o de conduzir o estudo na determinação de um imposto óptimo (na perspectiva de maximização da receita do Estado ou de maior impacto ao nível da diminuição do consumo), o que se apresenta como um passo lógico em futuros estudos.

A partir dos valores de 2003, último ano do estudo, podem realçar-se os seguintes valores para multiplicadores de receita de impostos, anualmente *per capita*: para variações unitárias no preço (sem alteração de impostos): -10,8835; para aumentos na componente *ad valorem* ou específica (sem alteração de preços): 2,28509 e 2,11680, respectivamente; para aumentos na componente específica ou *ad valorem* (com consequente aumento dos preços por parte das tabaqueiras, de forma a garantirem a mesma receita unitária por maço de 20 cigarros): 1,91188 e 2,09605, respectivamente.

Estudos posteriores podem distinguir consumos por grupo etário, trabalhando com base em amostras, ao invés de assumirem um grupo etário genérico para uma população potencialmente fumadora. O estudo desta temática poderia ser mais rigoroso se por um lado fosse possível obter os dados para a série estatística do preço a partir de médias dos preços homologados pela Direcção-Geral das Alfândegas e dos Impostos Especiais de Consumo, ponderados pelas

quantidades introduzidas no consumo por marca e, por outro, se a série estatística da quantidade utilizasse valores de nicotina contida nos cigarros e não o número de cigarros, uma vez que a dependência física resulta essencialmente da inalação de nicotina. Adicionalmente, encontrar novas variáveis que possam explicar e, portanto, reduzir o impacto da variável de tendência temporal pode apresentar-se como uma área de expansão do presente trabalho.

Os resultados deste estudo devem naturalmente ser analisados com prudência, especialmente para os valores que são menos consentâneos com a literatura nesta área, como é o caso da elasticidade procura-rendimento.

Este trabalho não pode ser entendido como uma forma de tratamento exaustivo da temática, até pelas limitações de tempo a que a sua elaboração está sujeita, e deve portanto ser entendido como uma abordagem à temática da procura de produtos do tabaco em Portugal e no inerente cálculo de elasticidades e multiplicadores.

Ressalvando-se os constrangimentos e pressupostos a que a sua elaboração esteve sujeita, o trabalho tenta seguir um percurso metodológico escorreito, por forma a validar as conclusões alcançadas.

# Bibliografia

AKERLOF, G. A. (1991). "Procrastination and Obedience." *The American Economic Review*, 81: 2, 1-19.

ASHTON, H. e STEPNEY, R. (1982). *Smoking, Psychology and Pharmacology*, Londres: Tavistock Publications.

AULD, M. C. e GROOTENDORST, P. (2004). "An Empirical Analysis of Milk Addiction". *Journal of Health Economics*, 23: 6, 1117.

BALTAGI, B. H. e GOEL, R. K. (2004). "State Tax Changes and Quasi-Experimental Price Elasticities of U. S. Cigarette Demand: an update". *Journal of Economics and Finance*, 28: 3, 422-429.

BARDSLEY, P. e OLEKALNS, N. (1999). "Cigarette and Tobacco Consumption: have anti-smoking policies made a difference?". *Economic Record*, 75: 230, 225-240.

BARNETT, P. G., KEELER, T. E. e HU, T.-W. (1995). "Oligopoly Structure and the Incidence of Cigarette Excise Taxes". *Journal of Public Economics*, 57: 3, 457-470.

BECKER, G. S. e MURPHY, K. M. (1988). "A Theory of Rational Addiction". *Journal of Political Economy*, 96: 4, 675-700.

BECKER, G. S., GROSSMAN, M. e MURPHY, K. M. (1991). "Rational Addiction and the Effect of Price on Consumption". *The American Economic Review*, 81: 2, 237-241.

BECKER, G. S., GROSSMAN, M. e MURPHY, K. M. (1994). "An Empirical Analysis of Cigarette Addiction". *The American Economic Review*, 84: 3, 396-418.

BICKEL, W. K. e MADDEN, G. J. (1998). "The Behavioural Economics of Smoking". Working Paper Number 6444 National Bureau of Economic Research, Cambridge.

BISHOP, J. A. e YOO, J. H. (1985). "'Health Scare', Excise Taxes and Advertising Ban in the Cigarette Demand and Supply". *Southern Economic Journal*, 52: 2, 402-411.

CHALOUPKA, F. J. (1991). "Rational Addictive Behaviour and Cigarette Smoking". *The Journal of Political Economy*, 99: 4, 722-742.

CHALOUPKA, F. J. (1998). "How Effective are Taxes in Reducing Tobacco Consumption". Paper presented at the International Conference on the Social Cost of Smoking, 21-22 de Agosto, Lausana, Suíça.

CHALOUPKA, F. J. e WARNER, K. E. (2000). "The Economics of Smoking", in *Handbook of Health Economics*, eds., Elsevier, North-Holland: Culyer and Newhouse.

CHALOUPKA, F. J., HU, T.-W., WARNER, K.E., JACOBS, R. e YUREKLI, A. (1999). "Chapter 10: The Taxation of Tobacco Products", in Jha, P. e Chaloupka, F. J., eds. (2000), *Tobacco Control in Developing Countries*, Nova Iorque: Oxford University Press for the World Bank and the World Health Organization.

CHAPMAN, S. e RICHARDSON, J. (1990). "Tobacco Excise and Declining Tobacco Consumption: the case of Papua New Guinea". *American Journal of Public Health*, 80: 5, 537-540.

CIECIEFSKI, C. U. e CHALOUPKA, F. J. (2002). *Tobacco Data – Data for Economic Analysis*, Washington, D. C.: World Bank - Ayda Yurekli & Joy de Beyer.

CNOSSEN, S. (2001). "Taxing Tobacco in the European Union". *De Economist*, 149: 2, 233-249.

CONNIFFE, D. (1995). "Models of Irish Tobacco Consumption". *Economic and Social Review*, 26: 4, 331-47.

CONTAS GERAIS DO ESTADO 1985-2004.

CRAGG, J. G. (1971). "Some Statistical Models for Limited Dependent Variables with Application to the Demand for Durable Goods". *Econometrica*, 39: 5, 829-844.

DUESENBERY, J. (1952). *Income, Saving, and the Theory of Consumer Behavior*, Cambridge (MA): Harvard University Press.

DUFFY, M. (1995). "Advertising in Demand Systems for Alcoholic Drinks and Tobacco: a comparative study". *Journal of Policy Modeling*, 17: 6, 557-577.

EL-SAFTY, A. E. (1976). "Adaptive Behaviour, Demand and Preferences". *Journal of Economic Theory*, 13, 298-318.

ELSTER J. (1979). *Ulysses and the Sirens: Studies in Rationality and Irrationality*, Cambridge: Cambridge University Press.

ESCARIO, J. e MOLINA, J. (2000). "Estimating Anticipated and Non-Anticipated Demand Elasticities for Cigarettes in Spain". *International Advances in Economic Research*, 6: 4, 782-793.

- FARRELLY, M. C., BRAY, J. W., PACHACEK, T. e WOOLLERY, T. (2001). "Response by Adults to Increases in Cigarette Prices by Sociodemographic Characteristics". *Southern Economic Journal*, 68: 1, 156-165.
- FLEWELLING, R. L., KENNEY E., ELDER J. P., PIERCE J., JOHNSON M. e BAL, D.G. (1992). "First-Year Impact of the 1989 California Cigarette Tax Increase on Cigarette Consumption". *American Journal of Public Health*, 82: 6, 867-9.
- FREDERICK, S., LOEWENSTEIN, G. e O'DONOGHUE, T. (2002). "Time Discounting and Time Preference: a critical review". *Journal of Economic Literature*, 40, 351-401.
- GALLET, C. A. e LIST, J. A. (2003). "Cigarette Demand: a meta-analysis of elasticities". *Health Economics*, 12: 10, 821.
- GORMAN, W. M. (1967). "Tastes, Habits and Choices". *International Economic Review*, 8, 218-22.
- GOSPODINOV, N. e IRVINE, I. J. (2005). "A 'Long March' Perspective on Tobacco use in Canada". *Canadian Journal of Economics*, 38: 2, 366-393.
- GROSSMAN, M. (1995). "The Economic Approach to Addictive Behaviour", in Tommasi, M. e Ierulli, K., eds. (1995), *The New Economics of Human Behaviour*, Cambridge: Cambridge University Press.
- GRUBER, J., e KÖSZEGLI, B. (2001). "Is Addiction "Rational"? Theory and Evidence". *The Quarterly Journal of Economics*, 116: 4, 1261-1303.
- GUJARATI, D. N. (1995). *Basic Econometrics* (3.<sup>a</sup> edição), Singapura: McGraw-Hill International Editions.
- HAMMOND, P. J. (1976). "Endogenous Tastes and Stable Long-Run Choice". *Journal of Economic Theory*, 13, 329-340.
- HARRIS, J. (1993). *Deadly Choices: Coping with Health Risks in Everyday Life*, Nova Iorque: Basic Books.
- HAUSMAN, J. (1978). "Specification Testes in Econometrics". *Econometrica*, 46, 1251-1271.
- HAUSMAN, J. (1983). "Specification and Estimation of Simultaneous Equations Models", in Griliches, Z. e Intriligator, M. eds. (1983), *Handbook of Econometrics*, Amesterdão: North-Holland Publishing Company.
- HOUTHAKKER, H. S e TAYLOR, L. (1966). *Consumer Demand in the United States: analysis and projections*, Cambridge (MA): Harvard University Press.

HOUTHAKKER, H. S. e TAYLOR, L. D. (1970). *Consumer Demand in the United States, 1929-1970: Analyses and Projections* (2.<sup>a</sup> edição), Cambridge (MA): Harvard University Press.

HSIEH, C.-R., HU, T.-W. e LIN C.-F. J. (1999). "The Demand for Cigarettes in Taiwan: domestic versus imported cigarettes". *Contemporary Economic Policy*, 17: 2, 223-234.

HU, T.-W., SUNG, H.-Y. e KEELER T. E. (1995a). "The State Antismoking Campaign and the Industry Response: the effects of advertising on cigarette consumption in California". *The American Economic Review*, 85: 2, 85-90.

HU, T.-W., SUNG, H.-Y. e KEELER T. E. (1995b). "Reducing Cigarette Consumption in California: tobacco taxes vs an antismoking media campaign". *American Journal of Public Health*, 85: 9, 1218.

IANNACCONE, L. R. (1984). *Consumption Capital and Habit Formation with an Application to Religious Participants*. Ph. D. dissertation, Universidade de Chicago.

IANNACCONE, L. R. (1986). "Addiction and Satiation". *Economics Letters*, 21: 1, 95-99.

JEFFREY, M. W. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, Cambridge (MA): MIT Press.

JHA, P., MUSGROVE, P., CHALOUPKA, F. J. e YUREKLI, A. (1999). "Chapter 7: The Economic Rationale for Intervening in the Tobacco Market", in Jha, P. e Chaloupka, F. J., eds. (2000), *Tobacco Control in Developing Countries*, Nova Iorque: Oxford University Press for the World Bank and the World Health Organization.

JONES, A. (1999). "Adjustment Costs, Withdrawal Effects and Cigarette Addiction". *Journal of Health Economics*, 18, 125-137.

KAO, K. e TREMBLAY, V. J. (1988). "Cigarette 'Health Scare', Excise Taxes, and Advertising Ban: comment". *Southern Economic Journal*, 54: 3, 770-776.

KEELER, T. E., HU, T.-W, BARNETT, P. G., MANNING, W. G. e SUNG, H.-Y. (1996). "Do Cigarette Producers Price-Discriminate by State? An Empirical Analysis of Local Cigarette Pricing and Taxation". *Journal of Health Economics*, 15, 499-512.

KEELER, T. E., HU, T.-W., BARNETT, P. G. e MANNING, W. G. (1993). "Taxation, Regulation and Addiction: a demand function for cigarettes based on time-series evidence". *Journal of Health Economics*, 12: 1, 1-18.

- LAUGENSEN, M. e MEADS, C. (1991). "Tobacco Advertising Restrictions, Price, Income and Tobacco Consumption in OECD Countries, 1960-1986". *British Journal of Addiction*, 86: 10, 1343-1354.
- LEWIT, E. M. e COATE, D. (1982). "The Potential for Using Excise Taxes to Reduce Smoking". *Journal of Health Economics*, 1, 121-145.
- MADDEN, D. (1993). "A New Set of Consumer Demand Estimates for Ireland". *Economic and Social Review*, 24, 101-123.
- MADDEN, D. (2002a). "Setting the Appropriate Tax on Cigarettes in Ireland". Paper prepared for Budget Perspectives Conference, University College Dublin and Foundation for Fiscal Studies.
- MADDEN, D. (2002b). "Do Tobacco Taxes Influence Starting and Quitting Smoking?: A Discrete Choice Approach Using Evidence from a Sample of Irish Women". Working paper, University College Dublin.
- MADDEN, D. (2003). *The Economic Modelling of Smoking*, Dublin: Office of Tobacco Control.
- MARSHALL, A. (1920). *Principles of Economics* (8.<sup>a</sup> edição), Londres: Macmillan and Co.
- MCKENZIE, R. B. (1979). "The Non-Rational Domain and the Limits of Economic Analysis". *Southern Economic Journal*, 46: 1, 145-57.
- MOYER, D. B. (1998). *The Tobacco Almanac: A Reference Book of Facts, Figures and Quotations about Tobacco*, Washington, DC: U. S. Government Printing.
- NELSON, J. (2003). "Cigarette Demand, Structural Change, and Advertising Bans: International Evidence, 1970-1995". *Contributions to Economic Analysis & Policy*, 2: 1, 1111.
- OLEKALNS, N. e BARDSLEY, P. (1996). "Rational Addiction to Caffeine: an analysis of coffee consumption". *The Journal of Political Economy*, 104: 5, 1100-1104.
- ORPHANIDES, A. e ZERVOS, D. (1995). "Rational Addiction with Learning and Regret". *The Journal of Political Economy*, 103: 4, 739-758.
- ORPHANIDES, A. e ZERVOS, D., (1998). "Myopia and Addictive Behaviour". *The Economic Journal*, 108: 446, 75-91.
- PASHARDES, P. (1986). "Myopic and Forward Looking Behaviour in a Dynamic Demand System". *International Economic Review*, 27: 2, 387-397.
- PHILIPS, L. (1983). *Applied Consumption Analysis - Advanced Textbooks in Economics*, Amesterdão: North-Holland Publishing Company.



POLLAK, R. A. (1970). "Habit Formations and Dynamic Demand Functions". *Journal of Political Economy*, 78: 4, 745-763.

POLLAK, R. A. (1976). "Habit Formations and Long-Run Utility Functions". *Journal of Economic Theory*, 13, 272-297.

RELATÓRIOS E CONTAS DA TABAQUEIRA, S. A. 1985-2004.

ROSS, H. e CHALOUKKA, F. J. (2004). "The Effect of Public Policies and Prices on Youth Smoking". *Southern Economic Journal*, 70: 4, 796-815.

ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS (1962). *Smoking and Health – Summary and Report of the Royal College of Physicians of London on Smoking in Relation to Cancer of the Lung and Other Diseases*, Nova Iorque: Pitman Publishing Co.

RYDER, H. E. e HEAL, G. M. (1973). "Optimal Growth with Intertemporally Dependent Preferences". *Review of Economic Studies*, 40, 1-33.

SAFFER, H. (1999). "Chapter 9: Tobacco Advertising and promotion", in Jha, P. e Chaloupka, F. J., eds. (2000), *Tobacco Control in Developing Countries*, Nova Iorque: Oxford University Press for the World Bank and the World Health Organization.

SAMUELSON, P. (1937). "A Note on Measurement of Utility". *Review of Economic Studies*, 4, 155-61.

SCHELLING, T. C. (1978). "Economics, or the Art of Self-Management". *American Economic Review*, 68, 290-4.

SCHELLING, T. C. (1980). "The Intimate Contest for Self-Command". *The Public Interest*, 60, 94-113.

SCHELLING, T. C. (1984a). *Choice and Consequence*, Cambridge (MA): Harvard University Press.

SCHELLING, T. C. (1984b). "Self-command in Practice, in Policy, and in a Theory of Rational Choice". *The American Economic Review*, 74: 2, 1-11.

SELDON, B. J. e BOYD, R. (1991). "The Stability of Cigarette Demand". *Applied Economics*, 23: 2, 319-326.

SIMONICH, W. L. (1991). *Government Antismoking Policies*, Nova Iorque: Peter Lang Publishing.

STEWART, M. J. (1992). "Tobacco Consumption and Advertising Restrictions: a critique of Laugesen and Meads (1991)". *International Journal of Advertising*, 11: 2, 97-118.

- STEWART, M. J. (1993). "The Effect on Tobacco Consumption of Advertising Bans in OECD Countries". *International Journal of Advertising*, 12: 2, 155-180.
- STIGLER, G. J. e BECKER, G. S. (1977). "De Gustibus Non Est Disputandum". *The American Economic Review*, 67: 2, 76-90.
- STROTZ, R. H. (1956). "Myopia and Inconsistency in Dynamic Utility Maximization". *Review of Economic Studies*, 23, 165-80.
- SUNG, H.-Y., HU, T.-W. e KEELER, T. E. (1994). "Cigarette Taxation and Demand: an empirical model". *Contemporary Economic Policy*, 12: 3, 91-100.
- SURANOVIC, S. M., GOLDFARB, R. S. e LEONARD, T. C. (1999). "An Economic Theory of Cigarette Addiction". *Journal of Health Economics*, 18, 1-29.
- TANSEL, A. (1993). "Cigarette Demand, Health Scars and Education in Turkey". *Applied Economics*, 25: 4, 521-9.
- TENNANT, R. B. (1950). *The American Cigarette Industry: A Study in Economic Analysis and Public Policy*, New Haven (CT): Yale University Press.
- TIEZZI, S. (2004). "Dipendenza Razionale e Consumo di Tabaco: Teoria ed Evidenza Empirica". *Rivista di Politica Economica*, Marzo-Aprile, 2004: 3-36.
- TOWNSEND, J. L. (1987). "Cigarette Tax, Economic Welfare and Social Class Patterns of Smoking". *Applied Economics*, 19: 3, 355-365.
- TOWNSEND, J. L. (1998). "The Role of Taxation Policy in Tobacco Control", in Abedian, I. et al, eds., *The Economics of Tobacco Control*, Cidade do Cabo (África do Sul): Applied Fiscal Research Centre, University of Cape Town.
- TREMBLAY, V. J. e OKUYAMA, K. (2001). "Advertising Restrictions, Competition, and Alcohol Consumption". *Contemporary Economic Policy*, 19: 3, 313-321.
- U. S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. (1988). *The Health Consequences of Smoking: Nicotine Addiction. A Report of the Surgeon General*, Atlanta: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centres for Disease Control, Centre for Health Promotion and Education, Office on Smoking and Health. DHHS Publication No. (CDC) 88-8406.
- U. S. DEPARTMENT OF HEALTH, EDUCATION, AND WELFARE. (1964). *Smoking and Health - Report of the Advisory Committee to the Surgeon General of the Public Health Service*: U. S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, Center for Disease Control. PHS Publication No. 1103.

WASSERMAN, J., MANNING, W. G., NEWHOUSE J. P., WINKLER, J. D. e GROSSMAN, M. (1991). "The Effects of Excise Taxes and Regulations on Cigarette Smoking; The demand for cigarettes". *Journal of Health Economics*, 10: 1, 43-67.

WILKINS, N., YUREKLI, A. e HU, T.-W. (2001). *Demand Analysis - Economic Analysis of Tobacco Demand*, Washington, DC: World Bank - Ayda Yurekli & Joy de Beyer.

WINSTON, G. C. (1980). "Addiction and Backsliding : a Theory of Compulsive Consumption". *Journal of Economic Behaviour and Organization*, 1: 4, 295-324.

YANG, S.-C., LEE, Y.-H. e LI, J.-F. (2004). "Alternative Panel Estimates of Elasticities for Cigarette Demand in the U. S." *Journal of American Academy of Business*, 4: 1/2, 336-341.

# ANEXOS

---

## ANEXO 1

### *Legislação Aprovada em Portugal com Restrições ao Fumo*

- Lei n.º 22/82, de 17 de Agosto - Prevenção do tabagismo;
- Decreto-Lei n.º 226/83, de 27 de Maio - Regulamenta a Lei n.º 22/82, de 17 de Agosto, sobre prevenção do tabagismo e cria o Conselho de Prevenção do Tabagismo (CPT);
- Decreto-Lei n.º 393/88, de 8 de Novembro - Altera algumas disposições do Decreto-Lei n.º 226/83, de 27 de Maio (prevenção do tabagismo) e revoga o Decreto-Lei n.º 333/35, de 20 de Maio;
- Decreto Lei n.º 287/89, de 30 de Agosto - Alarga a possibilidade de estabelecer a proibição de fumar nos estabelecimentos similares dos restaurantes;
- Decreto Lei n.º 283/98, de 17 de Setembro - Altera o decreto-lei n.º 226/83, de 27 de Maio, estabelecendo restrições ao uso do tabaco em instalações de acesso ao transporte em metropolitano;
- Decreto-Lei n.º 25/2003, de 4 de Fevereiro - Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2001/37/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Junho, relativa à aproximação das disposições legislativas, regulamentares e administrativas dos Estados membros no que respeita ao fabrico, à apresentação e à venda de produtos do tabaco, e altera o Decreto-Lei n.º 226/83, de 27 de Maio, sobre prevenção do tabagismo;
- Decreto-Lei n.º 138/2003, de 28 de Junho - Determina o alargamento da proibição de fumar em meios de transporte ferroviário aos transportes ferroviários suburbanos, independentemente da duração da viagem.

## ANEXO 2

### *Legislação Relativa a Taxas e Valores de Impostos que Incidem sobre o Tabaco*

- Despacho Normativo n.º 124/85, de 31/12;
- Decreto-Lei n.º 172-D/86, de 30/06;
- Decreto-Lei n.º 444/86, de 31/12;
- Decreto-Lei n.º 210-A/87, de 20/05;
- Decreto-Lei n.º 330/87, de 29/09;
- Decreto-Lei n.º 489/88, de 30/12;
- Decreto-Lei n.º 176/90, de 05/06;
- Decreto-Lei n.º 231/91, de 26/06;
- Decreto-Lei n.º 75/92, de 04/05;
- Decreto-Lei n.º 55/93, de 01/03;
- Decreto-Lei n.º 325/93, de 25/09;
- Decreto-Lei n.º 75/94, de 07/03;
- Decreto-Lei n.º 103/93, de 31/07;
- Lei n.º 14/97, de 27/05;
- Decreto-Lei n.º 197/97, de 02/08;
- Decreto-Lei n.º 221/98, de 17/07;
- Decreto-Lei n.º 176/99, de 21/05;
- Decreto-Lei n.º 566/99, de 22/12;
- Lei n.º 30-C/2000, de 29/12;
- Lei n.º 109-B/2001, de 27/12;
- Lei n.º 32-B/2002, de 30/12;
- Lei n.º 107-B/2003, de 31/12.

### ANEXO 3

#### Resultados das Regressões e dos Testes Efectuados.

			Q pc			ln Q pc								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
regressão			OLS	2SLS	2SLS	OLS	2SLS	2SLS	OLS	2SLS	2SLS	OLS	2SLS	2SLS
Método Estimação														
constante	coef		3.085,423	1.410,134	710,115				8,129	7,272	7,063			
	t		12,532	1,445	0,446				66,041	14,592	8,823			
	sig		0,000	0,176	0,665				0,000	0,000	0,000			
P	coef		-514,194	-442,526	-337,894				-0,249	-0,212	-0,181			
	t		-2,211	-2,158	-1,019				-2,142	-2,028	-1,087			
	sig		0,047	0,054	0,332				0,053	0,067	0,303			
PIBpc	coef		-0,076	-0,002	0,011				0,000	0,000	0,000			
	t		-3,373	-0,034	0,238				-3,336	0,020	0,185			
	sig		0,006	0,974	0,817				0,006	0,984	0,857			
t	coef		41,104	38,919	31,845				0,020	0,019	0,017			
	t		2,294	2,505	1,314				2,267	2,419	1,402			
	sig		0,041	0,029	0,218				0,043	0,034	0,191			
Publ	coef		0,004	-0,003	-0,002				0,000	0,000	0,000			
	t		0,508	-0,367	-0,267				0,507	-0,380	-0,309			
	sig		0,621	0,721	0,795				0,621	0,711	0,763			
AntiPubl	coef		0,024	-0,004	-0,010				0,000	0,000	0,000			
	t		1,226	-0,165	-0,404				1,188	-0,220	-0,363			
	sig		0,244	0,872	0,694				0,258	0,830	0,724			
Opc -1	coef			0,517	0,621					0,000	0,000			
	t			1,759	2,151					1,762	2,038			
	sig			0,106	0,057					0,106	0,069			
Opc +1	coef				0,150						0,000			
	t				0,381						0,227			
	sig				0,711						0,825			
constante	coef					5.443,417	-5.968,490	8.149,680				9,297	3,563	13,299
	t					2,452	-1,038	0,100				8,308	1,211	0,259
	sig					0,030	0,321	0,923				0,000	0,251	0,801
ln P	coef					-966,627	-549,627	-896,097				-0,470	-0,261	-0,500
	t					-2,775	-1,414	-0,432				-2,679	-1,311	-0,384
	sig					0,017	0,185	0,675				0,020	0,216	0,709
lnPIBpc	coef					-457,494	45,915	-204,033				-0,226	0,027	-0,146
	t					-1,710	0,131	-0,139				-1,677	0,150	-0,158
	sig					0,113	0,898	0,892				0,119	0,883	0,878
t	coef					49,050	31,195	46,647				0,024	0,015	0,026
	t					2,898	1,701	0,498				2,848	1,632	0,422
	sig					0,013	0,117	0,629				0,015	0,131	0,688
lnPubl	coef					-17,975	6,038	28,579				-0,010	0,002	0,018
	t					-0,385	0,130	0,164				0,423	0,089	0,161
	sig					0,707	0,899	0,873				0,680	0,931	0,875
lnAntiPubl	coef					108,388	-105,189	-87,961				0,054	-0,053	-0,041
	t					0,711	-0,592	0,254				0,709	-0,581	-0,189
	sig					0,490	0,566	0,805				0,492	0,573	0,854
lnOpc -1	coef						1.108,308	654,647					0,557	0,244
	t						2,139	0,266					2,101	0,158
	sig						0,056	0,796					0,060	0,878
lnOpc +1	coef							-1.142,144						-0,788
	t							-0,164						-0,181
	sig							0,873						0,860
R quadrado ajustado			0,731	0,794	0,778	0,765	0,788	0,374	0,723	0,781	0,770	0,754	0,773	0,171
F			10,231	11,928	9,532	12,039	11,531	2,448	9,896	11,102	9,109	11,428	10,651	1,502
Sig. F			0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,097	0,001	0,000	0,001	0,000	0,001	0,270
Durbin-Watson			2,091			1,886			2,038			1,821		

#### AUTOCORRELAÇÃO

##### Durbin-Watson

n=18

K= variáveis independentes

dl

du

4-du

4-dl

18			18			18			18		
5			5			5			5		
0,70984			0,70984			0,70984			0,70984		
2,06000			2,06000			2,06000			2,06000		
1,940			1,940			1,940			1,940		
3,290			3,290			3,290			3,290		

##### Teste de Breusch-Godfrey

R2 na equação ut = F (independ,ut-1)

n-p = 18-1=17

Valor do teste BG

Obi-quadrado valor tabela (0,05) = 3,84146

0,069910	0,110590	0,107710	0,044090	0,050320	0,076470	0,104240	0,104190
17	17	17	17	17	17	17	17
1,188	1,880	1,831	0,750	0,855	1,300	1,772	1,771

**ANEXO 3**  
**Resultados das Regressões e dos**  
**Testes Efectuados.**

variável independente		0 pc												
regressão		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Método de Estimação		OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
constante	coef	2.020,315	2.119,268	1.954,464	3.078,493	2.787,847	2.171,762	3.326,350						
	t	13,459	11,405	33,900	13,144	12,220	11,273	15,977						
	sig	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000						
P	coef	-19,207			971,267		203,060	-733,694						
	t	-0,227			-4,880		1,017	-4,036						
	sig	0,823			0,000		0,326	0,001						
PIBpc	coef		-0,012			-0,102	-0,050	-0,063						
	t		-0,721			-3,719	-1,226	-2,934						
	sig		0,482			0,002	0,239	0,011						
tempo	coef			3,408	62,516	31,492		65,473						
	t			0,641	4,949	3,694		6,333						
	sig			0,530	0,000	0,002		0,000						
constante	coef								2.027,937	3.659,189	2.192,641	10.785,975	7.262,270	6.312,374
	t								26,543	2,444	48,716	5,853	2,019	3,747
	sig								0,000	0,027	0,000	0,000	0,062	0,002
ln P	coef								-77,351		-1.348,493		380,099	-967,507
	t								-0,577		-6,606		1,100	-4,105
	sig								0,572		0,000		0,269	0,001
ln PIBpc	coef									-180,398		-980,089	-589,703	-464,661
	t									-1,117		-4,793	-1,455	-2,446
	sig									0,280		0,000	0,166	0,028
tempo	coef										53,747	30,169		52,212
	t										6,627	4,597		7,401
	sig										0,000	0,000		0,000
R quadrado ajustado		-0,059	-0,029	-0,036	0,571	0,425	-0,027	0,715	-0,041	0,014	0,717	0,564	0,027	0,788
F		0,061	0,519	0,411	12,388	7,286	0,778	15,237	0,333	1,248	22,570	11,976	1,237	22,039
Sig. F		0,823	0,482	0,530	0,001	0,006	0,477	0,000	0,572	0,260	0,000	0,001	0,310	0,000
Durbin-Watson		0,544	0,519	0,576	1,129	0,948	0,574	1,863	0,526	0,502	1,417	1,163	0,580	2,064

**AUTOCORRELAÇÃO**

**Durbin-Watson**

n=18

K= variáveis independentes

dl

du

4-du

4-dl

18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
1	1	1	2	2	2	2	3	1	1	2	2	2	2	3
1,15759	1,15759	1,15759	1,04607	1,04607	1,04607	1,04607	0,93310	1,15759	1,15759	1,04607	1,04607	1,04607	1,04607	0,93310
1,39133	1,39133	1,39133	1,53525	1,53525	1,53525	1,53525	1,69614	1,39133	1,39133	1,53525	1,53525	1,53525	1,53525	1,69614
2,809	2,809	2,809	2,465	2,465	2,465	2,465	2,304	2,809	2,809	2,465	2,465	2,465	2,465	2,304
2,042	2,042	2,042	2,954	2,954	2,954	2,954	3,067	2,042	2,042	2,954	2,954	2,954	2,954	3,067



**ANEXO 3**  
**Resultados das Regressões e dos**  
**Testes Efectuados.**

variável independente		ln Q pc								ln Q pc							
regressão		26	27	28	29	30	31	32		33	34	35	36	37	38		
Método de Estimação		OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS		OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS		
constante	coef	7,603	7,652	7,575	8,124	7,985	7,679	8,244									
	t	102,586	83,226	267,847	69,810	71,216	80,772	79,706									
	sig	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000									
P	coef	-0,006			-0,474		0,105	-0,357									
	t	-0,146			-4,777		1,059	-3,941									
	sig	0,886			0,000		0,307	0,001									
PIBpc	coef		0,000			0,000	0,000	0,000									
	t		-0,647			-3,723	-1,233	-2,922									
	sig		0,527			0,002	0,236	0,011									
tempo	coef			0,002	0,031	0,016		0,032									
	t			0,720	4,898	3,746		6,260									
	sig			0,482	0,000	0,002		0,000									
constante	coef							7,610	8,363	7,691	11,913	10,223	9,756				
	t							201,365	11,267	325,399	13,129	5,753	11,477				
	sig							0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
ln P	coef							-0,033		0,657		0,186	-0,466				
	t							-0,490		-6,395		1,149	-3,922				
	sig							0,631		0,000		0,268	0,002				
ln PIBpc	coef								-0,083			-0,481	-0,294	-0,233			
	t								-1,038			-4,782	-1,471	-2,430			
	sig								0,315			0,000	0,162	0,029			
tempo	coef									0,026	0,015		0,026				
	t									6,469	4,650		7,207				
	sig									0,000	0,000		0,000				
R quadrado ajustado		-0,061	-0,035	-0,029	0,565	0,429	-0,028	0,710	-0,047	0,005	0,705	0,565	0,024	0,778			
F		0,021	0,419	0,519	12,023	7,397	0,771	14,887	0,240	1,078	21,353	12,047	1,210	20,862			
Sig. F		0,886	0,527	0,482	0,001	0,006	0,480	0,000	0,631	0,315	0,000	0,001	0,326	0,000			
Durbin-Watson		0,554	0,526	0,586	1,126	0,953	0,581	1,840	0,536	0,508	1,411	1,167	0,585	2,021			

**AUTOCORRELAÇÃO**

**Durbin-Watson**

n=18  
K= variáveis independentes

	18 1	18 1	18 1	18 2	18 2	18 2	18 3	18 1	18 1	18 2	18 2	18 2	18 3
dl	1,15759	1,15759	1,15759	1,04607	1,04607	1,04607	0,93310	1,15759	1,15759	1,04607	1,04607	1,04607	0,93310
du	1,39133	1,39133	1,39133	1,53525	1,53525	1,53525	1,69614	1,39133	1,39133	1,53525	1,53525	1,53525	1,69614
4-du	2,609	2,609	2,609	2,465	2,465	2,465	2,304	2,609	2,609	2,465	2,465	2,465	2,304
4-dl	2,842	2,842	2,842	2,854	2,854	2,854	3,067	2,842	2,842	2,954	2,954	2,954	3,067